

BAB 1

PENDAHULUAN

Sekilas Sejarah R

"R" sebenarnya bukan bahasa pemrograman yang baru. Setidaknya R telah dikembangkan secara intensif sejak 10 tahun yang lalu, sebagai pengembangan bahasa pemrograman "S" di Bell Laboratories. Tepatnya R adalah bahasa pemrograman yang telah didisain ulang untuk memudahkan analisis statistika. Menurut situs **R project**, R adalah bahasa dan lingkungan untuk komputasi statistik dan grafis. R adalah proyek berjenis *open source* GNU. Entah apa yang dipikirkan oleh sang pembuat dengan memberi nama karyanya hanya dengan satu huruf. Tapi apakah arti sebuah nama.

Walaupun awalnya dikembangkan untuk analisis statistik, namun saat ini telah berkembang aplikasinya hingga dapat melakukan manipulasi data spasial serta menampilkannya secara dinamis dalam situs web. Ditambah lagi dengan *era data analysis* atau akrab disebut *big data*, maka perkembangan R menjadi tidak terbendung lagi.

Perintah dasar dalam bahasa R telah menyediakan berbagai *tool* untuk pemodelan statistik linear dan nonlinear, analisis *time-series*, klasifikasi, analisis kluster, dan analisis grafis. Kemampuan ini terus berkembang dengan adanya ribuan paket tambahan yang diunggah ke server CRAN tiap tahunnya.

R dan Markdown

Dari pemaparan ringkas di atas, sudah jelas apa itu R. Sekarang apakah "*Markdown*" itu? Nama ini diberikan oleh kreatornya, karena itu, John Gruber seorang programmer mengembangkan *markup language* "*Markdown*". Ia menyederhanakan berbagai perintah LaTeX agar dapat lebih mudah dipahami pemakai bagi pengguna yang bukan programmer dan bukan ahli matematika. Salah satu contohnya adalah *R markdown*. Bahasa *markup* (*markup language*) yang lebih mudah dari LaTeX atau html sekalipun. Dengan menggunakan *R markdown*, saat ini bisa digunakan untuk membuat *blogpost* atau naskah buku dengan R, seperti halnya naskah yang sedang anda baca saat ini.

Karakter R

Beberapa karakter R di antaranya:

- ⇒ **R gratis, Open Source, dan Cross Platform.** Karena gratis dan *open source*, maka kita dapat mengembangkan R sesuai kebutuhan kita, misalnya dengan membuat *add on package*. Karena bersifat *cross platform*, maka para pengguna yang menggunakan sistem operasi (OS) Linux, Mac dan Windows dapat saling bekerjasama. Peningkatan versi R akan selalu dilakukan bersamaan. Oleh karenanya menggunakan OS apapun, kita akan memiliki versi R yang setara.

- ⇒ **R Mendukung Prinsip *Reproducibility***. R adalah aplikasi berbasis *command line*, artinya setiap perintah harus diketik sebagai baris perintah, yang dapat diulang oleh orang lain hanya dengan meng-*copy-paste* kode perintahnya. Prinsip ini disebut sebagai *reproducibility*. Bila anda melakukan hal ini dengan SPSS, Statistica, atau Minitab, yang berbasis *point and click* serta *drag and drop*, maka anda harus menangkap (*screen capture*) untuk menggambarkan urutan langkah analisis yang anda lakukan.
- ⇒ **R Menghasilkan Visualisasi yang Berkualitas Tinggi**. R memiliki kemampuan plot yang tinggi. Plot sangat diperlukan untuk memvisualisasikan hasil analisis anda. Bentuknya sudah bukan lagi hanya *scatter plot* dan histogram, tapi R sudah dapat membuat peta *choropleth* dalam *format spasial*.

Komunitas pengguna R

R seperti halnya piranti lunak *open source* lainnya memiliki basis komunitas pengguna yang sangat banyak. Daftar berbagai komunitas R sebagian dapat dilihat di Situs *R-evolution*. Mereka berkumpul secara rutin dalam pertemuan pengguna R (*R meet up*) di berbagai negara. Kegiatan tersebut saat ini telah diadakan 127 kota di 31 negara, menurut situs ***R user group***.

Kebiasaan yang Dianjurkan

Sebagai pengguna R yang sampai saat ini masih belajar, maka kami menganjurkan tiga hal berikut ini:

- ⇒ **Belajar dan Berbagi**. Pada hari anda memutuskan untuk menggunakan R, maka di hari itulah anda berkomitmen untuk berkontribusi kepada para pengguna lainnya. Caranya mudah sekali, bagilah pengetahuan baru yang anda pelajari, posting kode anda di blog atau media sosial anda. Bila anda memiliki akun Twitter gunakan **hashtag#rstats** pada tweet anda tentang R. Bila anda memiliki akun Google Plus, Statistics dan R adalah komunitas pengguna R yang dapat diikuti. Kebiasaan berbagi kode juga dapat dilakukan melalui akun **Github**. *Platform* ini adalah semacam media sosial khusus untuk para programmer. Uniknyanya semua materi yang diunggah seluruhnya berlisensi bebas untuk dibagikan. Biasanya lisensi yang digunakan adalah *Creative Commons Attribution* (CC-BY) atau *Creative Commons Zero* (CC-0). Anda dapat mengkopi (*cloning*), membuat varian (*forking*) dari kode atau materi lainnya dari para pengguna dan memodifikasinya tanpa khawatir dituduh melakukan plagiarisme. Riwayat penyuntingannya pun dapat dilacak (*file versioning*) dan diketahui oleh penulis aslinya. Demikian pula pengguna lainnya dapat melakukan hal yang sama.
- ⇒ **Belajar *Markdown Syntax***. Secara umum kode R dan umumnya Github akan bekerja baik bila anda menggunakan format teks dalam dokumen anda. Anda boleh tidak percaya, bahwa sekarang anda dapat menulis satu buku lengkap dengan *syntax Markdown*. *Syntax* ini adalah penyederhanaan dari *syntax LaTeX* tapi dengan format perintah yang lebih sederhana dan mudah diikuti. Oleh karenanya selain harus menginstalasi R dan R Studio IDE, anda harus menginstalasi distribusi LaTeX. Berikut tautannya untuk masing-masing OS dari **Situs LaTeX project: LaTeX for Linux, LaTeX for Mac, LaTeX for Windows**. Bila anda masih banyak berhubungan dengan file format doc atau docx, maka anda perlu menginstalasi Pandoc. Dengan

dapat melakukan konversi format dokumen apa saja, misalnya: Markdown (**.md**) atau **.html** ke format **.doc/.docx**, begitu pula sebaliknya. Dengan Pandoc, maka anda dapat menulis apa saja dalam format Markdown langsung dari jendela R atau R Studio anda. Menarik bukan.

- ⇒ **Pantau Package Terbaru.** Anda perlu memantau keberadaan *package* terbaru, karena sangat mungkin 10 baris perintah menggunakan fungsi dasar R dapat digantikan oleh satu baris perintah menggunakan *package* tersebut. Ingat bahwa R adalah *open source*, oleh karenanya **pasti ada setidaknya satu orang di belahan dunia yang lain** yang membuat *package* untuk **satu kebutuhan yang belum terpikirkan oleh orang lain**.

Referensi

1. Gio, P.U. dan E. Rosmaini, 2015. Belajar Olah Data dengan SPSS, Minitab, R, Microsoft Excel, EViews, LISREL, AMOS, dan SmartPLS. USUpres.
2. Github site, url: www.github.com, diakses 14 Feb 2016
3. John Gruber Wikipedia site, url: https://en.wikipedia.org/wiki/John_Gruber, diakses 14 Feb 2016
4. Markdown syntax site, url: <https://daringfireball.net/projects/markdown/syntax>, diakses 14 Feb 2016
5. LaTeX project official site, url: <http://latex-project.org/ftp.html>, diakses 14 Feb 2016
6. R-evolution Analytics site, url: <http://www.revolutionanalytics.com/>, diakses 14 Feb 2016
7. R user group site, url: <http://blog.revolutionanalytics.com/local-r-groups.html>, diakses 14 Feb 2016

BAB 2

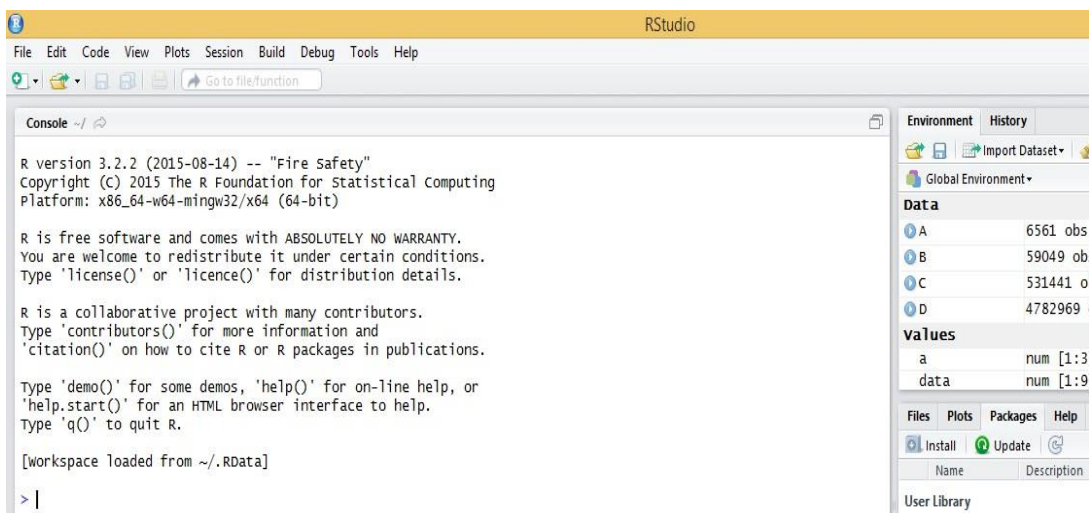
FUNGSI DASAR DALAM R

Memulai R

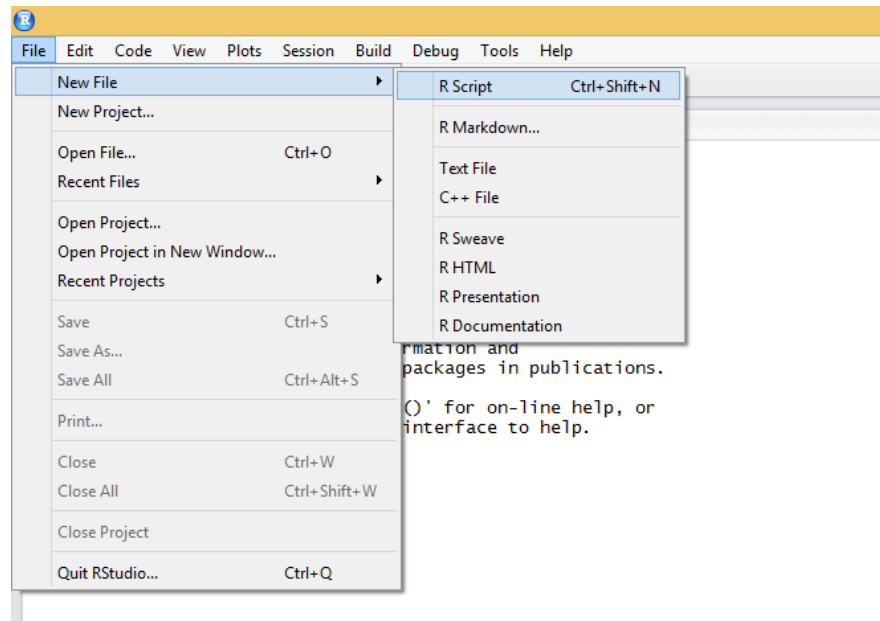
Berikut dipaparkan langkah-langkah untuk masuk ke dalam area kerja R. Aktifkan RStudio terlebih dahulu (Gambar 2.1), sehingga akan muncul tampilan seperti pada Gambar 2.2. Pada Gambar 2.2, pilih *File => New File => R Script* (lihat Gambar 2.3), sehingga muncul tampilan seperti pada Gambar 2.4. Gambar 2.4 merupakan area kerja R, di mana pada pembahasan selanjutnya, kode R akan diinput pada area tersebut. Setelah kode R diinput, selanjutnya kode R tersebut dieksekusi, sehingga muncul *output* berdasarkan eksekusi kode R tersebut.



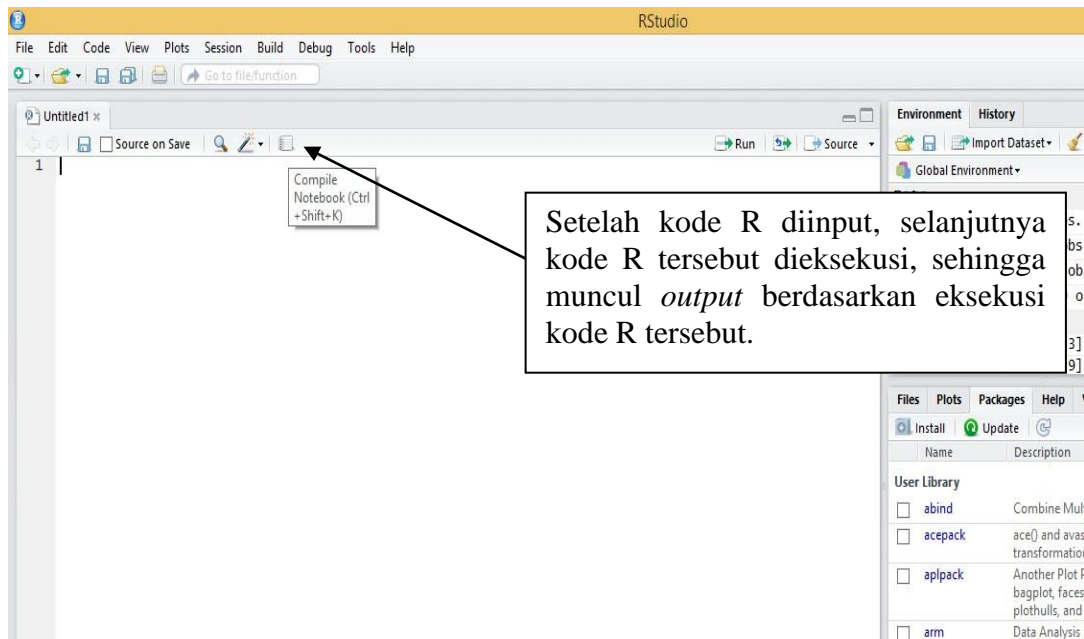
Gambar 2.1



Gambar 2.2



Gambar 2.3

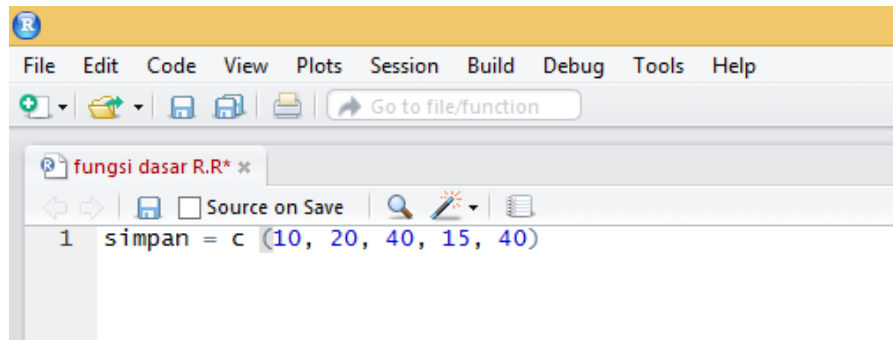


Gambar 2.4

Menyimpan Data dalam Variabel (Fungsi c)

Andaikan suatu data terdiri dari bilangan 10, 20, 40, 15, 40. Misalkan data tersebut akan disimpan dalam variabel yang diberi nama **simpan**. Dalam R, fungsi **c** digunakan untuk menggabungkan satu nilai data, dengan nilai data lainnya. Perhatikan kode R berikut (lihat juga Gambar 2.5).

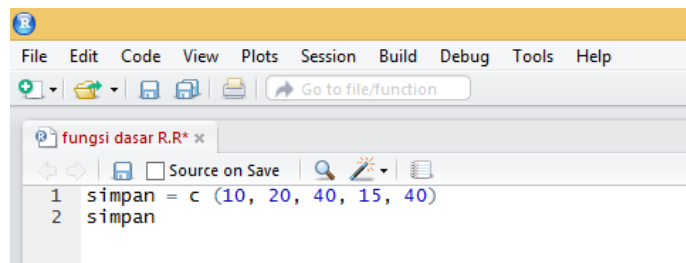
simpan = c (10, 20, 40, 15, 40)



Gambar 2.5

Kode R **simpan = c (10, 20, 40, 15, 40)** atau pada Gambar 2.5, dapat diartikan variabel **simpan** ditugaskan untuk menyimpan data dengan nilai 10, 20, 40, 15, 40. Data-data tersebut diapit oleh tanda buka-tutup kurung biasa, dan masing-masing nilai data dipisahkan oleh tanda koma. Perhatikan kode R berikut (lihat juga Gambar 2.6).

simpan

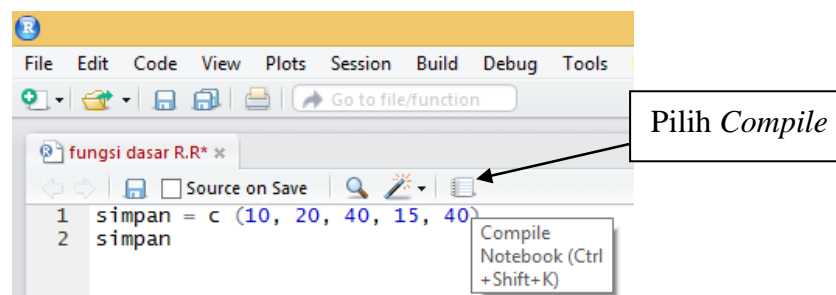


Gambar 2.6

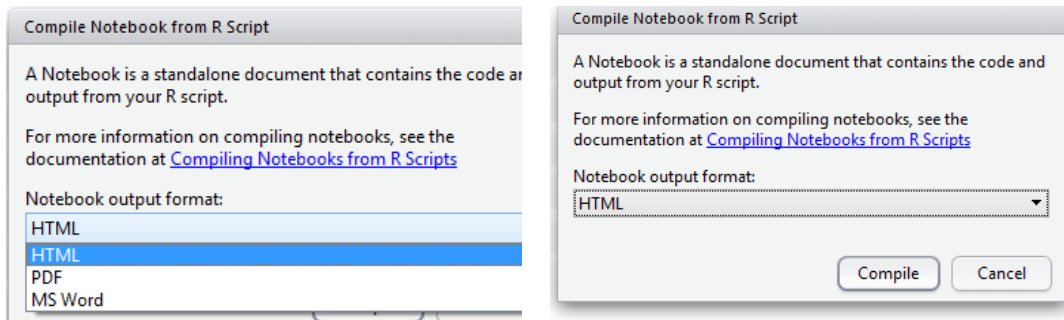
Kode R pada Gambar 2.6, baris ke-2, dapat diartikan menyajikan atau menampilkan nilai data yang disimpan dalam variabel **simpan**.

Mengeksekusi Kode R

Sekarang, kode R pada Gambar 2.6 akan dieksekusi. Pilih *Compile* (perhatikan Gambar 2.7), sehingga muncul tampilan seperti pada Gambar 2.8. Pada Gambar 2.8, *output* dari hasil eksekusi kode R pada Gambar 2.6, dapat berformat HTML, PDF, dan Ms Word. Dalam percobaan kali ini, pilih HTML dan *Compile*. Hasilnya diperlihatkan pada Gambar 2.9.



Gambar 2.7



Gambar 2.8

```
simpan = c (10, 20, 40, 15, 40)
simpan

## [1] 10 20 40 15 40
```

Gambar 2.9

Pada Gambar 2.9, **## [1] 10 20 40 15 40** merupakan hasil eksekusi kode R pada baris ke-2. Perhatikan kode R pada Gambar 2.10, pada baris ke-3 dan ke-4.

```
1 simpan = c (10, 20, 40, 15, 40)
2 simpan
3 simpan = c (1000, 2000, 3000, 4000, 5000)
4 simpan
```

Gambar 2.10

Gambar 2.11 merupakan hasil eksekusi kode R pada Gambar 2.10.

```
simpan = c (10, 20, 40, 15, 40)
simpan

## [1] 10 20 40 15 40

simpan = c (1000, 2000, 3000, 4000, 5000)
simpan

## [1] 1000 2000 3000 4000 5000
```

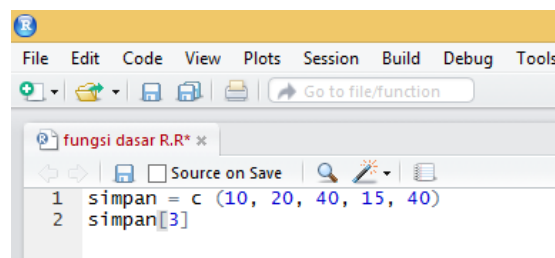
Gambar 2.11

Mengakses Nilai Data dalam Variabel secara Individual

Misalkan variabel **simpan** menyimpan nilai 10, 20, 40, 15, dan 40. Andaikan hanya ingin ditampilkan nilai dari variabel **simpan**, pada posisi ke-3, yakni nilai 40. Perhatikan kode R berikut.

```
simpan[3]
```

Kode R di atas berarti menampilkan nilai dalam variabel **simpan**, pada posisi ke-3, yakni 40. Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.12 dan Gambar 2.13.



Gambar 2.12

```
simpan = c (10, 20, 40, 15, 40)
simpan[3]

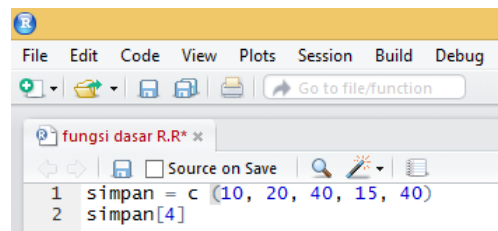
## [1] 40
```

Gambar 2.13

Perhatikan kode R berikut.

simpan[4]

Kode R di atas berarti menampilkan nilai dalam variabel **simpan** pada posisi ke-4, yakni 15. Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.14 dan Gambar 2.15.



Gambar 2.14

```
simpan = c (10, 20, 40, 15, 40)
simpan[4]

## [1] 15
```

Gambar 2.15

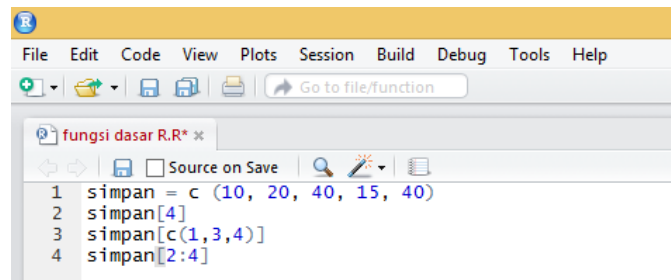
Berikut merupakan kode R untuk menampilkan 3 buah nilai dalam variabel **simpan** pada posisi ke 1,3, dan 4.

simpan[c(1,3,4)]

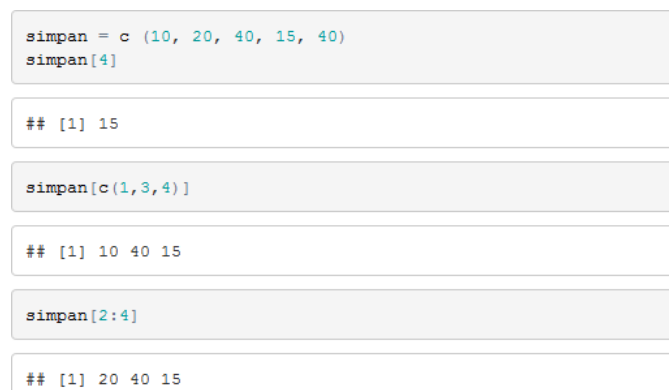
Kode **simpan[c(1,3,4)]** berarti menampilkan nilai dalam variabel **simpan** pada posisi ke 1, 3, dan 4, yakni 10, 40, dan 15. Berikut merupakan kode R untuk menampilkan 3 buah nilai dalam variabel **simpan** pada indeks ke 2,3,4.

simpan[2:4]

Kode **simpan[2:4]** berarti menampilkan nilai dalam variabel **simpan** pada posisi ke-2, sampai posisi ke-4, yakni 10, 20, dan 40. Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.16 dan Gambar 2.17.



Gambar 2.16



Gambar 2.17

Mengubah Nilai Data dalam Variabel

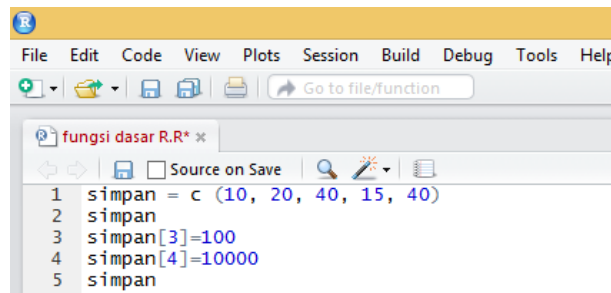
Pada pemaparan sebelumnya, diketahui variabel **simpan** menyimpan nilai 10, 20, 40, 15, dan 40. Andaikan nilai dari variabel **simpan**, pada posisi ke-3, yakni nilai 40, **akan diubah** menjadi 100. Perhatikan kode R berikut.

simpan[3]=100

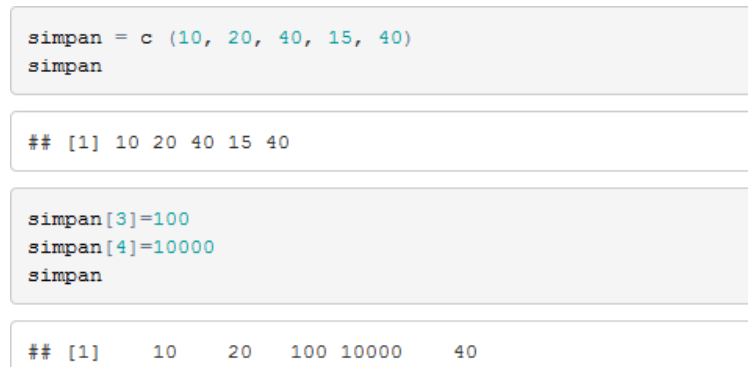
Kode R tersebut, yakni **simpan[3]=100**, dapat diartikan mengubah nilai data variabel **simpan** pada posisi ke-3 dengan nilai 100. Misalkan nilai pada posisi ke-4, yakni 15, ingin diubah menjadi 10000. Berikut merupakan kode dalam R untuk mengubah nilai pada posisi ke-4, yakni 15 menjadi 10000.

simpan[4]=10000

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.18 dan Gambar 2.19.



Gambar 2.18



Gambar 2.19

Menghapus Nilai Data dalam Variabel

Misalkan suatu variabel bernama **NILAI** menyimpan 5 nilai, yakni 10, 40, 45, 30, dan 80. Berikut kode dalam R untuk menyimpan 5 nilai tersebut ke dalam variabel **NILAI**.

NILAI=c(10, 40, 45, 30, 80)

Misalkan nilai 45 pada variabel **NILAI** akan dihapus, sehingga nilai dalam variabel **NILAI** menjadi 10, 40, 30, dan 80. Diketahui nilai 45 berada pada posisi atau indeks ke-3. Berikut kode R untuk menghapus nilai 45 dalam variabel **NILAI**.

NILAI=NILAI[-3]

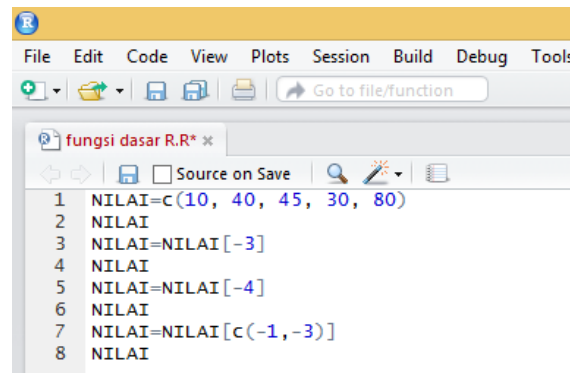
Setelah kode R **NILAI=NILAI[-3]** dieksekusi, maka nilai yang tersimpan pada variabel **NILAI** saat ini adalah 10, 20, 30, dan 80. Misalkan nilai 80 pada variabel **NILAI** akan dihapus, sehingga nilai dalam variabel **NILAI** menjadi 10, 20, dan 30. Perhatikan kode R berikut.

NILAI=NILAI[-4]

Diketahui nilai yang tersimpan pada variabel **NILAI** saat ini adalah 10, 20, dan 30. Misalkan nilai 10 dan 30 pada variabel **NILAI** akan dihapus, sehingga nilai dalam variabel **NILAI** adalah 20. Perhatikan kode R berikut.

NILAI=NILAI[c(-1,-3)]

Nilai dalam variabel **NILAI** saat ini adalah 20. Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.20 dan Gambar 2.21.



Gambar 2.20



Gambar 2.21

Penggunaan Operator > (Lebih Besar Dari)

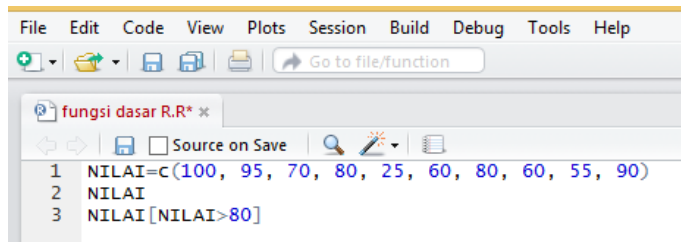
Misalkan suatu variabel bernama **NILAI** menyimpan 10 nilai, yakni 100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90. Berikut kode R untuk menugaskan variabel **NILAI** menyimpan kesepuluh nilai tersebut.

```
NILAI=c(100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90)
```

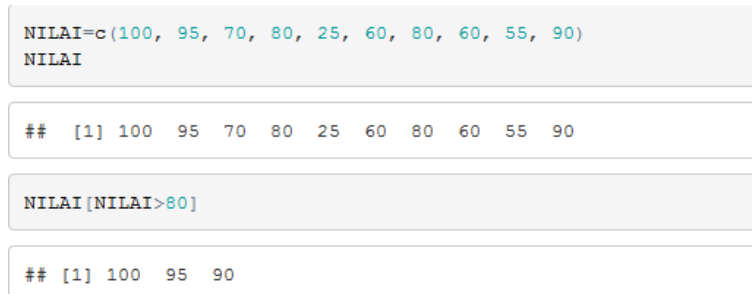
Misalkan akan ditampilkan nilai dari variabel **NILAI** dengan syarat lebih besar dari 80, yakni 100, 95, 90. Berikut kode dalam R.

```
NILAI[NILAI>80]
```

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.22 dan Gambar 2.23.



Gambar 2.22



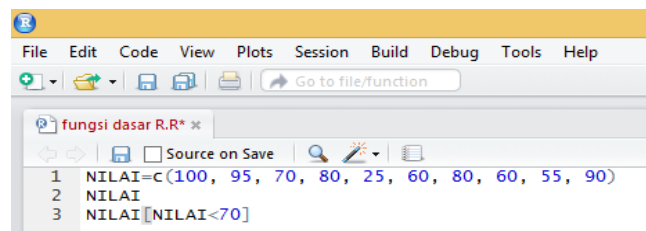
Gambar 2.23

Penggunaan Operator < (Lebih Kecil Dari)

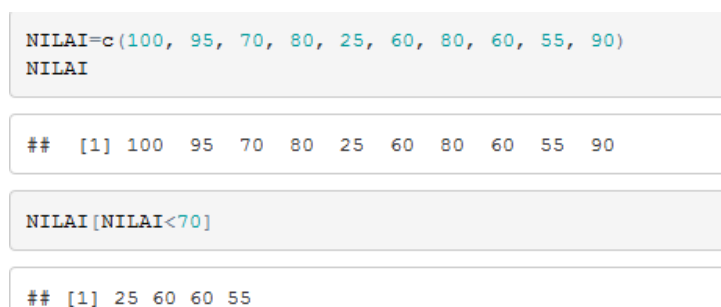
Diketahui sebelumnya bahwa variabel bernama **NILAI** menyimpan 10 nilai, yakni 100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90. Misalkan akan ditampilkan nilai dari variabel **NILAI** dengan syarat lebih kecil dari 70, yakni 25, 60, 60, 55. Berikut kode dalam R.

NILAI[NILAI<70]

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.24 dan Gambar 2.25.



Gambar 2.24



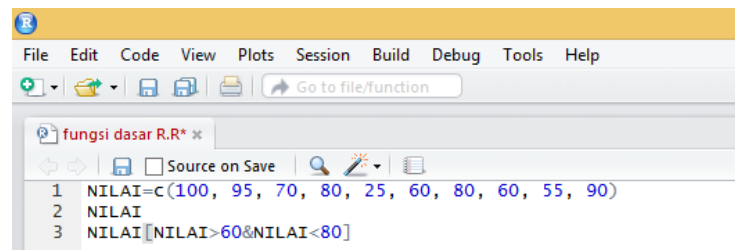
Gambar 2.25

Penggunaan Operator & (Dan)

Diketahui sebelumnya bahwa variabel bernama **NILAI** menyimpan 10 buah bilangan, yakni 100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90. Misalkan akan ditampilkan nilai dari variabel **NILAI** dengan syarat lebih besar 60 dan lebih kecil 80, yakni 70. Berikut disajikan kode R.

NILAI[NILAI>60&NILAI<80]

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.26 dan Gambar 2.27.



Gambar 2.26

```
NILAI=c(100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90)
NILAI

## [1] 100 95 70 80 25 60 80 60 55 90

NILAI[NILAI>60&NILAI<80]

## [1] 70
```

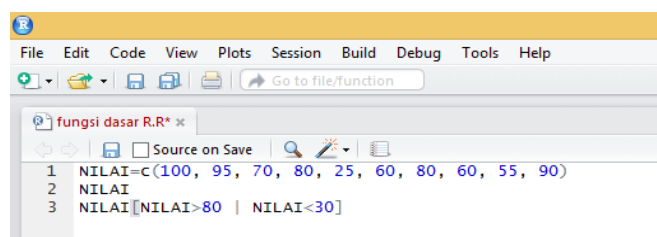
Gambar 2.27

Penggunaan Operator | (Atau)

Diketahui sebelumnya variabel bernama **NILAI** menyimpan 10 nilai, yakni 100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90. Misalkan akan ditampilkan nilai dari variabel **NILAI** dengan syarat lebih besar 80 atau lebih kecil 30, yakni 100, 95, 25, 90. Berikut disajikan kode R.

NILAI[NILAI>80 | NILAI<30]

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.28 dan Gambar 2.29.



Gambar 2.28

```

NILAI=c(100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90)
NILAI

## [1] 100 95 70 80 25 60 80 60 55 90

NILAI[NILAI>80 | NILAI<30]

## [1] 100 95 25 90

```

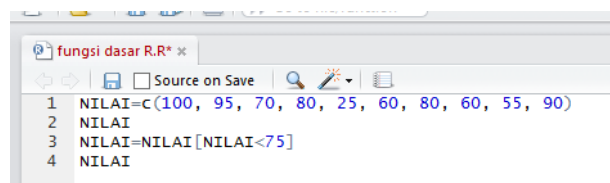
Gambar 2.29

Lebih Lanjut Penggunaan Operator < (Lebih Kecil Dari)

Diketahui variabel bernama **NILAI** menyimpan 10 nilai, yakni 100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90. Misalkan nilai-nilai yang lebih besar atau sama dengan 75 akan dihapus dari variabel **NILAI**, sehingga nilai-nilai yang tersimpan dalam variabel **NILAI** adalah 70, 25, 60, 60, 55. Berikut disajikan kode R.

NILAI=NILAI[NILAI<75]

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.30 dan Gambar 2.31.



```

fungsi dasar R.R*
1 NILAI=c(100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90)
2 NILAI
3 NILAI=NILAI[NILAI<75]
4 NILAI

```

Gambar 2.30

```

NILAI=c(100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90)
NILAI

## [1] 100 95 70 80 25 60 80 60 55 90

NILAI=NILAI[NILAI<75]
NILAI

## [1] 70 25 60 60 55

```

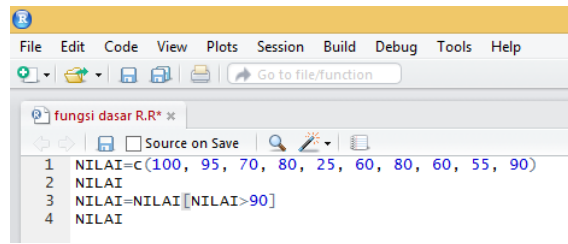
Gambar 2.31

Lebih Lanjut Penggunaan Operator > (Lebih Besar Dari)

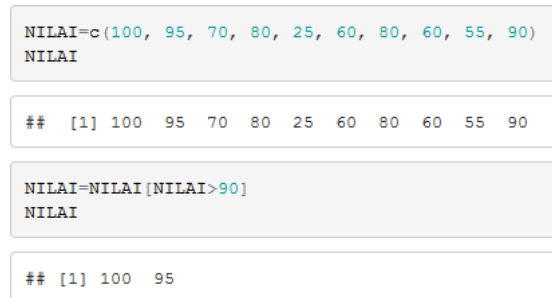
Diketahui variabel bernama **NILAI** menyimpan 10 nilai, yakni 100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90. Misalkan nilai-nilai yang lebih kecil atau sama dengan 90 akan dihapus dari variabel **NILAI**, sehingga nilai-nilai yang tersimpan dalam variabel **NILAI** adalah 100 dan 95. Berikut kode dalam R.

NILAI=NILAI[NILAI>90]

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.32 dan Gambar 2.33.



Gambar 2.32



Gambar 2.33

Contoh Sederhana Penggunaan dari Bahasa Pemrograman R

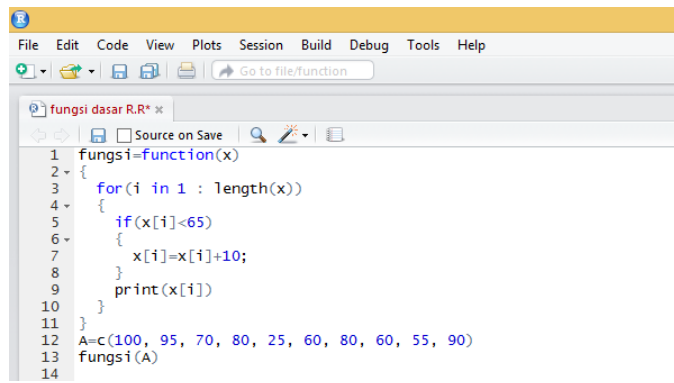
Misalkan suatu variabel bernama **NILAI** menyimpan 10 nilai, yakni 100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90. Misalkan setiap nilai yang ada dalam variabel **NILAI**, yang **lebih kecil dari 65, ditambah dengan 10**. Nilai-nilai yang lebih kecil dari 65 adalah 25, 60, 60, 55. Nilai-nilai tersebut ditambah dengan 10.

$$\begin{aligned} 25+10 &= 35 \\ 60+10 &= 70 \\ 60+10 &= 70 \\ 55+10 &= 65 \end{aligned}$$

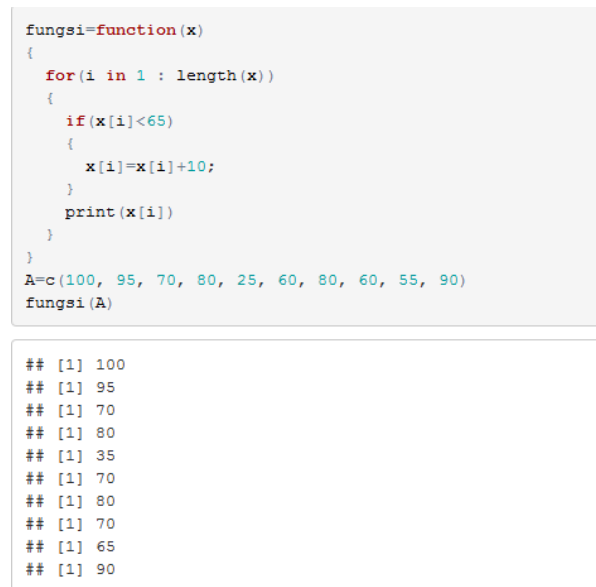
Maka nilai-nilai yang akan ditampilkan adalah 100, 95, 70, 80, 35, 70, 80, 70, 65, 90. Berikut merupakan contoh kode program dalam R.

```
fungsi=function(x)
{
  for(i in 1 : length(x))
  {
    if(x[i]<65)
    {
      x[i]=x[i]+10;
    }
    print(x[i])
  }
}
A=c(100, 95, 70, 80, 25, 60, 80, 60, 55, 90)
fungsi(A)
```

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.34 dan Gambar 2.35.



Gambar 2.34



Gambar 2.35

Jenis Data R

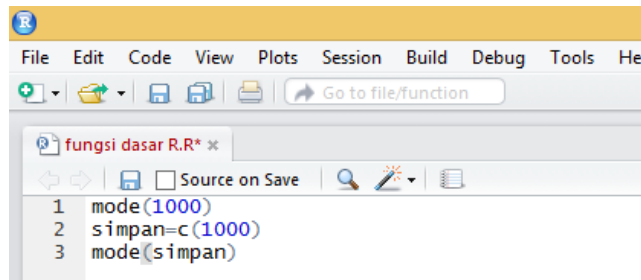
Berikut merupakan berbagai jenis dari jenis data dalam R.

- *Numeric* atau angka
- *Character* atau karakter
- *Logical* atau logika
- *Function* atau fungsi

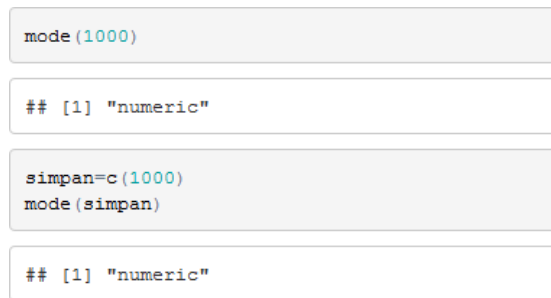
Data yang berupa angka merupakan data *numeric*. Sebagai contoh 1, 100, 1500, 3000, dan seterusnya, merupakan data berjenis numerik. Untuk mengetahui jenis dari suatu data dalam R, digunakan perintah **mode**. Berikut merupakan kode R untuk mengetahui bahwa data 1000 termasuk ke dalam data berjenis *numeric*.

mode(1000)

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.36 dan Gambar 2.37.



Gambar 2.36

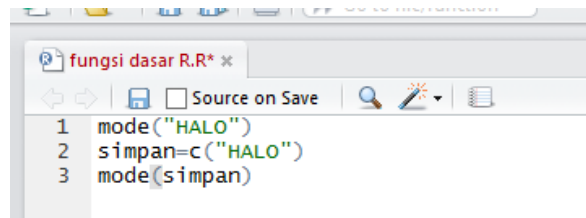


Gambar 2.37

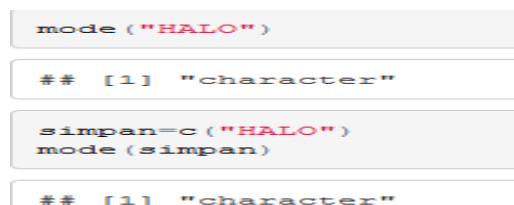
Data yang berupa karakter diapit dengan tanda petik ganda “ ”. Sebagai contoh “Halo”, “A”, “1”, “500”, “+”, dan seterusnya merupakan data berjenis karakter. Berikut merupakan perintah dalam R untuk mengetahui bahwa data “HALO” termasuk ke dalam tipe data karakter.

mode(“HALO”)

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.38 dan Gambar 2.39.



Gambar 2.38



Gambar 2.39

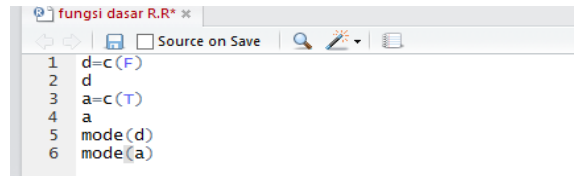
Nilai dari data yang berjenis logika terdiri dari 2 nilai, yakni T atau F. T merupakan singkatan dari *True*, yang berarti benar, sementara F merupakan singkatan dari *False*, yang berarti salah. Misalkan sebuah variabel bernama **d** menyimpan sebuah data berjenis logika, yakni F.

d=(F)

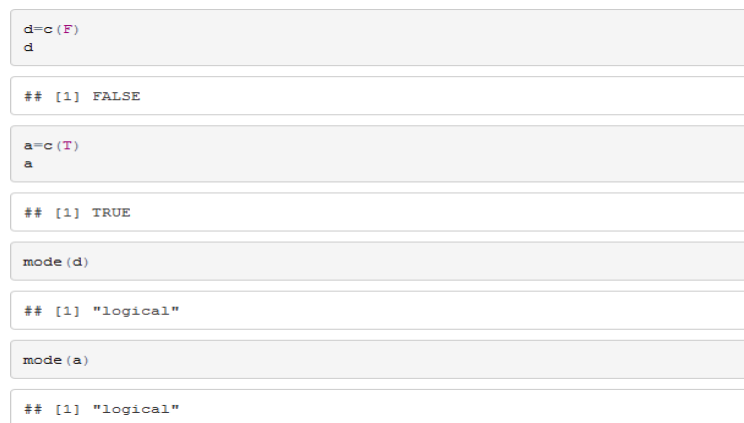
Berikut merupakan kode dalam R untuk mengetahui bahwa nilai yang tersimpan dalam variabel **d** berjenis logika.

mode(d)

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.40 dan Gambar 2.41.



Gambar 2.40

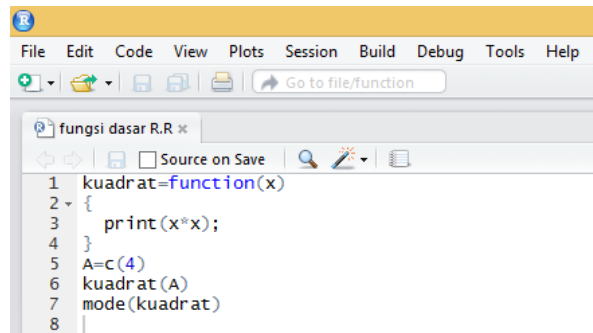


Gambar 2.41

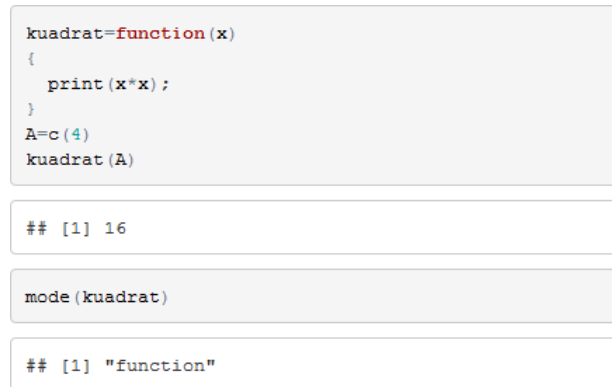
Data yang berjenis fungsi mempunyai ciri menggunakan kata **function**. Berikut merupakan contoh kode program R pembuatan fungsi kuadrat.

```
kuadrat=function(x)  
{  
  print(x*x);  
}  
A=c(4)  
kuadrat(A)  
mode(kuadrat)
```

Perhatikan bahwa **kuadrat** merupakan nama variabel yang menyimpan data berjenis fungsi. Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.42 dan Gambar 2.43.



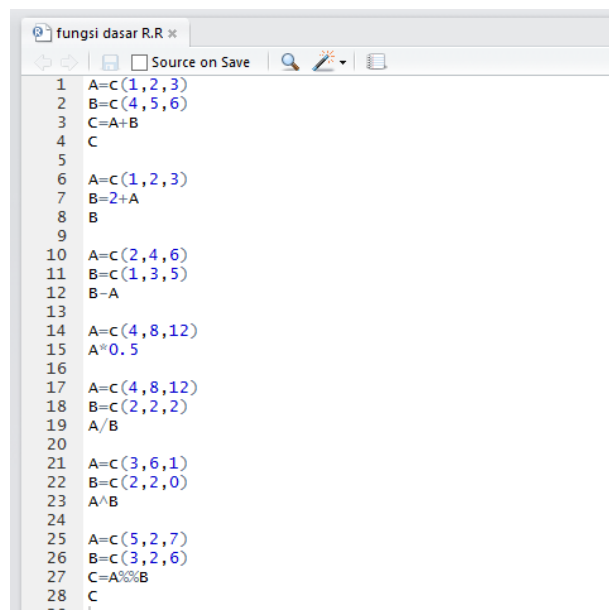
Gambar 2.42



Gambar 2.43

Operator Penjumlahan +, Pengurangan -, Perkalian *, Pembagian /, Pangkat ^, Sisa %%

Gambar 2.44 dan Gambar 2.45 merupakan berbagai contoh kode R yang melibatkan penggunaan operator matematika.



Gambar 2.44

<pre>A=c(1,2,3) B=c(4,5,6) C=A+B C</pre> <pre>## [1] 5 7 9</pre>	<pre>A=c(2,4,6) B=c(1,3,5) B-A</pre> <pre>## [1] -1 -1 -1</pre>
<pre>A=c(1,2,3) B=2+A B</pre> <pre>## [1] 3 4 5</pre>	<pre>A=c(4,8,12) A*0.5</pre> <pre>## [1] 2 4 6</pre>
<pre>A=c(2,4,6) B=c(1,3,5) B-A</pre> <pre>## [1] -1 -1 -1</pre>	<pre>A=c(4,8,12) B=c(2,2,2) A/B</pre> <pre>## [1] 2 4 6</pre>
<pre>A=c(4,8,12) A*0.5</pre> <pre>## [1] 2 4 6</pre>	<pre>A=c(3,6,1) B=c(2,2,0) A^B</pre> <pre>## [1] 9 36 1</pre>
	<pre>A=c(5,2,7) B=c(3,2,6) C=A%%B C</pre> <pre>## [1] 2 0 1</pre>

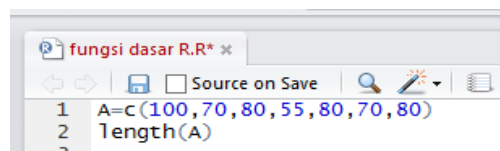
Gambar 2.45

Fungsi length

Fungsi **length** dalam R berfungsi untuk mengetahui jumlah elemen yang tersimpan atau terkandung dalam variabel. Misalkan suatu variabel bernama A menyimpan nilai 100, 70, 80, 55, 80, 70, 80. Maka banyaknya elemen dalam variabel A adalah 7. Berikut merupakan kode R untuk menentukan banyaknya elemen yang terkandung dalam variabel A.

```
A=c(100,70,80,55,80,70,80)
length(A)
```

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.46 dan Gambar 2.47.



Gambar 2.46

<pre>A=c(100,70,80,55,80,70,80) length(A)</pre>
<pre>## [1] 7</pre>

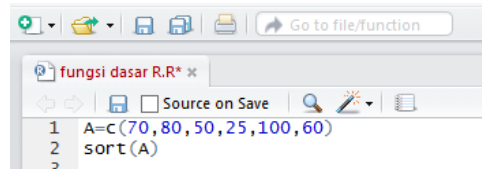
Gambar 2.47

Fungsi sort

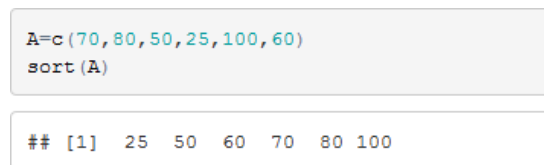
Fungsi **sort** dalam R berfungsi untuk mengurutkan data. Misalkan suatu variabel bernama A menyimpan nilai 70, 80, 50, 25, 100, 60. Berikut merupakan kode R untuk mengurutkan elemen-elemen atau nilai-nilai yang terkandung dalam variabel A.

```
A=c(70,80,50,25,100,60)
sort(A)
```

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.48 dan Gambar 2.49.



Gambar 2.48



Gambar 2.49

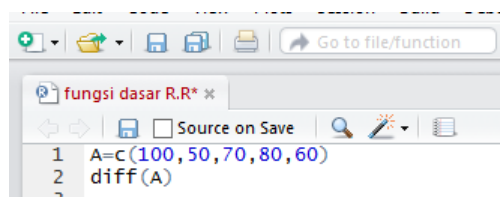
Fungsi diff

Misalkan diberikan data sebagai berikut. 100, 50, 70, 80, 60. Misalkan dilakukan perhitungan sebagai berikut.

- ➔ $50 - 100 = -50$
- ➔ $70 - 50 = 20$
- ➔ $80 - 70 = 10$
- ➔ $60 - 80 = -20$

Sehingga hasil akhirnya adalah $-50, 20, 10, -20$. Gambar 2.50 dan Gambar 2.51 merupakan penggunaan fungsi **diff** untuk mengilustrasikan contoh tersebut.

```
A=c(100,50,70,80,60)
diff(A)
```



Gambar 2.50

```
A=c(100,50,70,80,60)
diff(A)

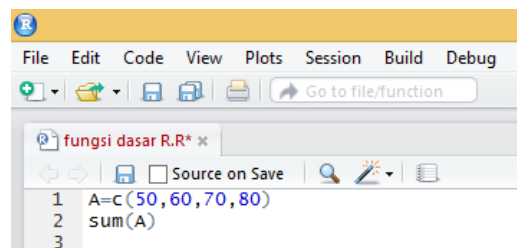
## [1] -50  20  10 -20
```

Gambar 2.51

Fungsi sum

Fungsi **sum** dalam R berfungsi untuk menjumlahkan seluruh nilai data. Misalkan variabel A menyimpan nilai 50, 60, 70, 80. Maka jumlah dari seluruh nilai dalam variabel A adalah 260.

```
A=c(50,60,70,80)
sum(A)
```



Gambar 2.52

```
A=c(50,60,70,80)
sum(A)

## [1] 260
```

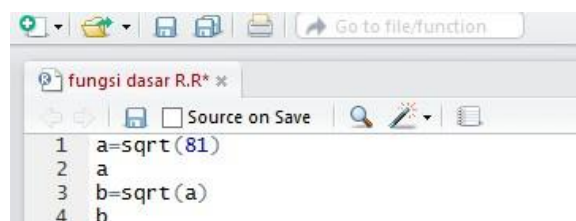
Gambar 2.53

Fungsi sqrt

Fungsi **sqrt** dalam R berfungsi untuk menghitung nilai akar pangkat dua dari suatu bilangan. Sebagai contoh akar pangkat 2 dari 81 adalah 9, yakni $^2\sqrt{81} = \sqrt{81} = 9$. Berikut merupakan

kode R untuk menghitung nilai akar pangkat dua dari 81.

```
sqrt(81)
```



Gambar 2.54


```

a=sqrt(81)
a

## [1] 9

b=sqrt(a)
b

## [1] 3

```

Gambar 2.55

Fungsi max dan min

Fungsi **max** dalam R berfungsi untuk menentukan nilai maksimum dalam data. Misalkan diberikan data 10,25,90,75, 95, 57. Maka nilai maksimum dari data tersebut adalah 95. Berikut merupakan kode dalam R untuk menentukan nilai maksimum dari data tersebut.

```

A=c(10,25,90,75,95,57)
max(A)

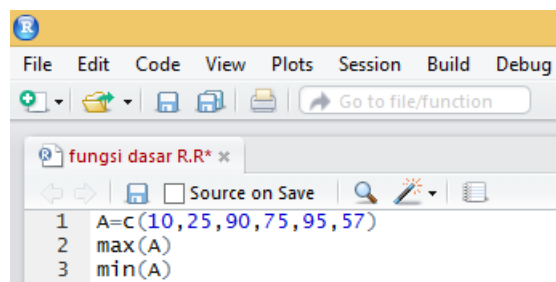
```

Fungsi **min** dalam R berfungsi untuk menentukan nilai minimum dalam data. Misalkan diberikan data 10,25,90,75, 95, 57. Maka nilai minimum dari data tersebut adalah 10. Berikut merupakan kode dalam R untuk menentukan nilai minimum dari data tersebut.

```

A=c(10,25,90,75,95,57)
min(A)

```



Gambar 2.56

```

A=c(10,25,90,75,95,57)
max(A)

## [1] 95

min(A)

## [1] 10

```

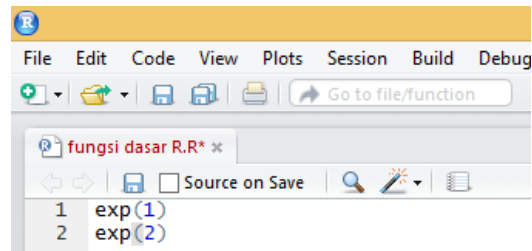
Gambar 2.57

Fungsi exp

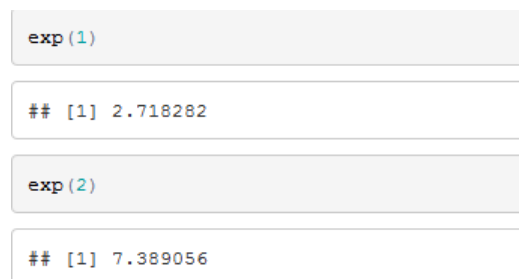
Exp merupakan singkatan dari *exponential* atau eksponensial. Nilai dari eksponensial adalah 2,71828182845...

$$\begin{aligned} \exp &= 2,71828182845 \\ \exp^1 &= 2,71828182845^1 = 2,71828182845 \\ \exp^2 &= 2,71828182845^2 = 7,389056096 \end{aligned}$$

Berikut diberikan contoh penggunaan fungsi **exp** dalam R (Gambar 2.58 dan Gambar 2.59).



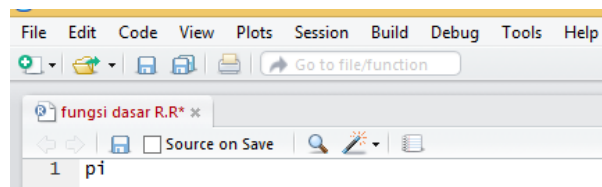
Gambar 2.58



Gambar 2.59

Fungsi pi atau π

Pi atau π bernilai 3,141593 ... Berikut diberikan contoh penggunaan fungsi **pi** dalam R (Gambar 2.60 dan Gambar 2.61).



Gambar 2.60

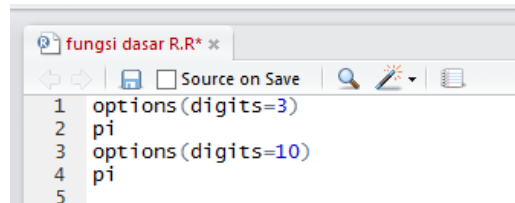


Gambar 2.61

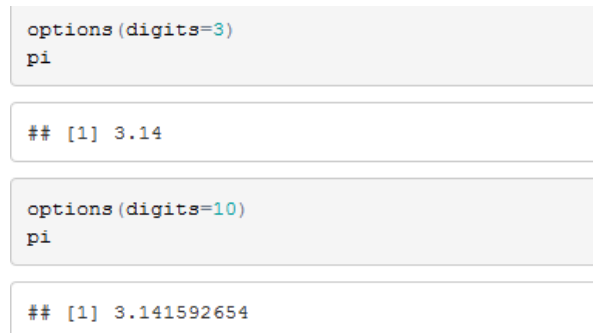
Fungsi options

Diketahui nilai pi adalah 3.141593... Misalkan hanya ingin ditampilkan 3 digit angka dari nilai pi, yakni 3.14. Berikut perintah dalam R untuk menampilkan hanya 3 digit angka dari bilangan pi.

```
options(digits=3)  
pi
```



Gambar 2.62



Gambar 2.63

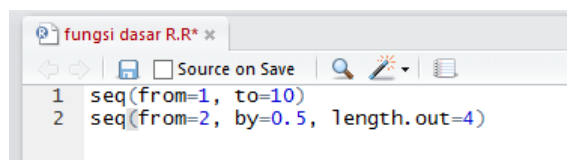
Fungsi seq

Misalkan ingin ditampilkan nilai data dari 1 sampai 10. Berikut perintah dalam R untuk menampilkan nilai data dari 1 sampai 10.

```
seq(from=1, to=10)
```

Misalkan ingin ditampilkan 4 buah nilai, dimulai dari 2 kemudian 2.5, 3, dan 3.5, dimana jaraknya adalah 0.5. Berikut merupakan perintah dalam R.

```
seq(from=2, by=0.5, length.out=4)
```



Gambar 2.64

```
seq(from=1, to=10)

## [1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

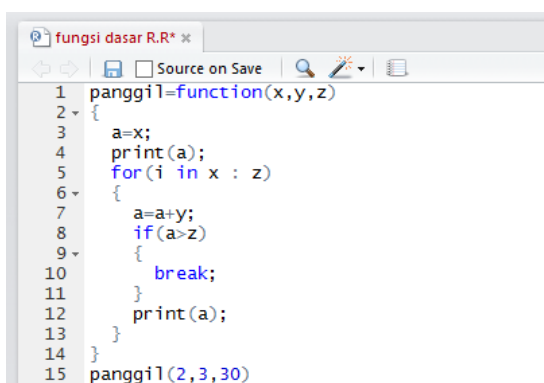
seq(from=2, by=0.5, length.out=4)

## [1] 2.0 2.5 3.0 3.5
```

Gambar 2.65

Misalkan ingin ditampilkan nilai-nilai kelipatan 3, dimulai dari angka 2 sampai 30. Adapun nilai-nilai tersebut adalah 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29. Berikut diberikan contoh kode program R untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

```
panggil=function(x,y,z)
{
  a=x;
  print(a);
  for(i in x : z)
  {
    a=a+y;
    if(a>z)
    {
      break;
    }
    print(a);
  }
}
panggil(2,3,30)
```



```
1 panggil=function(x,y,z)
2 {
3   a=x;
4   print(a);
5   for(i in x : z)
6   {
7     a=a+y;
8     if(a>z)
9     {
10      break;
11    }
12    print(a);
13  }
14 }
15 panggil(2,3,30)
```

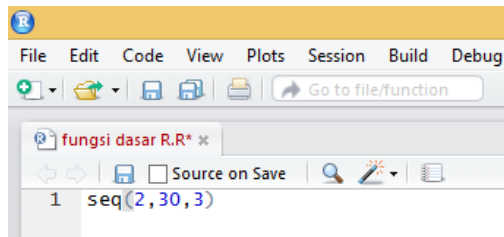
Gambar 2.66

```
panggil=function(x,y,z)
{
  a=x;
  print(a);
  for(i in x : z)
  {
    a=a+y;
    if(a>z)
    {
      break;
    }
    print(a);
  }
}
panggil(2,3,30)

## [1] 2
## [1] 5
## [1] 8
## [1] 11
## [1] 14
## [1] 17
## [1] 20
## [1] 23
## [1] 26
## [1] 29
```

Gambar 2.67

Cara lain adalah sebagai berikut.



Gambar 2.68

```
seq(2, 30, 3)

## [1] 2 5 8 11 14 17 20 23 26 29
```

Gambar 2.69

Fungsi table

Fungsi **table** dalam R berfungsi untuk menyajikan data dalam bentuk tampilan tabel. Misalkan suatu variabel bernama A menyimpan data 10, 10, 30, 10, 30, 10, 10, 40, 40, 70, 90, 70, 80, 60, 60, 90. Berikut merupakan perintah atau kode R untuk menyajikan data pada variabel A dalam tabel.

```
A=c(10, 10, 30, 10, 30, 10, 10, 40, 40, 70, 90, 70, 80, 60, 60, 90)
table(A)
```

Penyajian secara tabel juga dapat disajikan dengan menampilkan informasi proporsi. Berikut merupakan perintah atau kode R untuk menyajikan tabel dengan informasi proporsi.

```
A=c(10, 10, 30, 10, 30, 10, 10, 40, 40, 70, 90, 70, 80, 60, 60, 90)
table(A)/length(A)
```

Contoh lain misalkan suatu survey yang dilakukan terhadap 10 orang sebagai sampel untuk melihat apakah seseorang tersebut terkena insomnia (ya) atau tidak (tidak). Hasil atau data disajikan sebagai berikut.

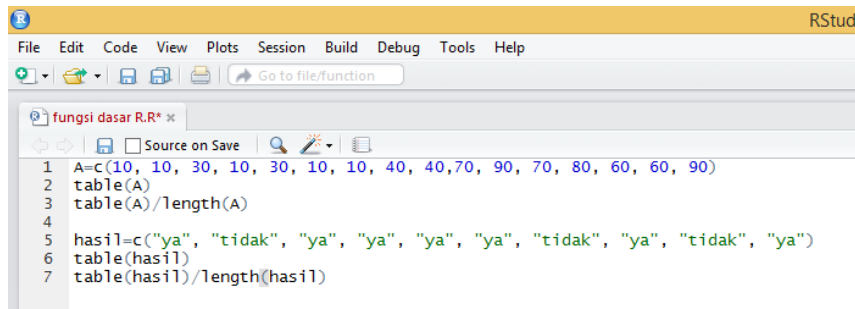
```
ya, tidak, ya, ya, ya, ya, tidak, ya, tidak, ya
```

Berikut merupakan perintah atau kode R untuk menyajikan data di atas dalam tabel.

```
hasil=c("ya", "tidak", "ya", "ya", "ya", "ya", "tidak", "ya", "tidak", "ya")
table(hasil)
```

Penyajian secara tabel juga dapat disajikan dengan menampilkan informasi proporsi. Berikut merupakan perintah atau kode R untuk menyajikan tabel dengan informasi proporsi.

```
hasil=c("ya", "tidak", "ya", "ya", "ya", "ya", "tidak", "ya", "tidak", "ya")
table(hasil)/length(hasil)
```



Gambar 2.70

```

A=c(10, 10, 30, 10, 30, 10, 10, 40, 40, 70, 90, 70, 80, 60, 60, 90)
table(A)

## A
## 10 30 40 60 70 80 90
##  5  2  2  2  2  1  2

table(A)/length(A)

## A
##   10    30    40    60    70    80    90
## 0.3125 0.1250 0.1250 0.1250 0.1250 0.0625 0.1250

hasil=c("ya", "tidak", "ya", "ya", "ya", "ya", "tidak", "ya", "tidak", "ya")
table(hasil)

## hasil
## tidak  ya
##      3   7

table(hasil)/length(hasil)

## hasil
## tidak  ya
##   0.3  0.7

```

Gambar 2.71

Fungsi factor

Fungsi **factor** dalam R berfungsi untuk mengetahui keragaman level atau faktor dalam suatu data. Misalkan diberikan data sebagai berikut.

ikan, ikan, udang, ikan, udang, ikan, ikan, udang

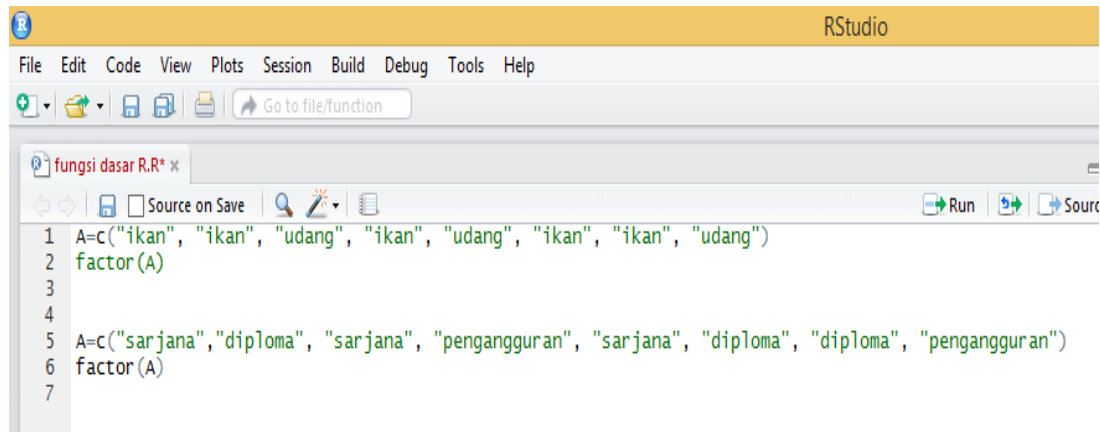
Berdasarkan data tersebut, terdapat dua faktor, yakni ikan dan udang. Misalkan diberikan data sebagai berikut.

**sarjana,diploma, sarjana, pengangguran, sarjana, diploma, diploma,
pengangguran**

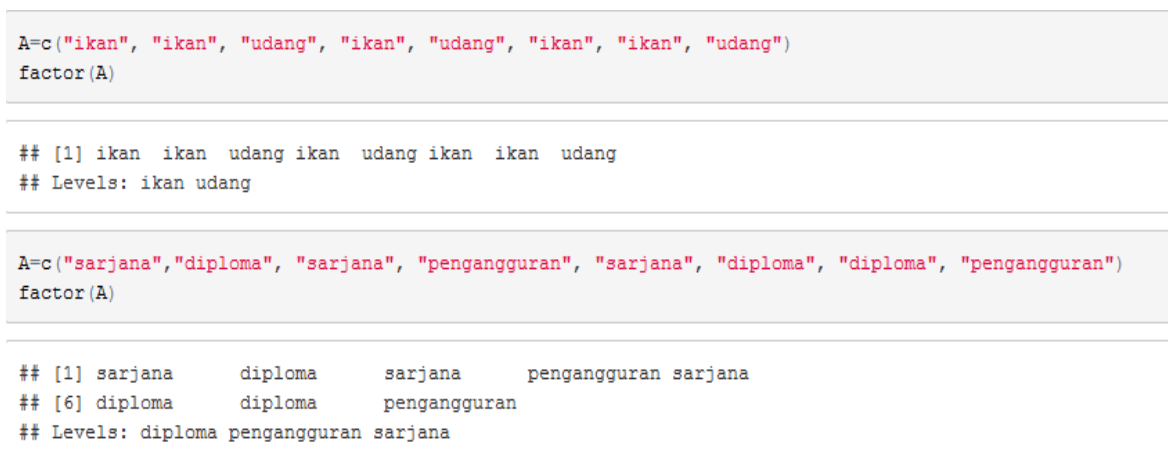
Berdasarkan data tersebut, terdapat tiga faktor, yakni sarjana, diploma, dan pengangguran. Berikut merupakan perintah atau kode R dalam penggunaan fungsi **factor()**.

```
A=c("ikan", "ikan", "udang", "ikan", "udang", "ikan", "ikan", "udang")
factor(A)
```

```
A=c("sarjana", "diploma", "sarjana", "pengangguran", "sarjana", "diploma",
    "diploma", "pengangguran")
factor(A)
```



Gambar 2.72

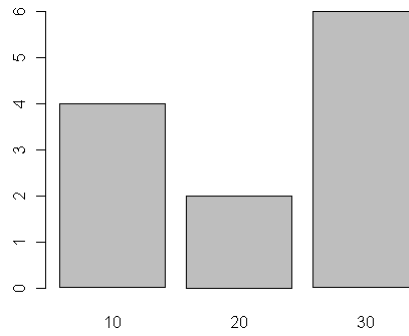


Gambar 2.73

Fungsi barplot

Fungsi **barplot** dalam R berfungsi untuk menyajikan data dalam bentuk diagram batang. Misalkan variabel A menyimpan data 10, 10, 10, 10, 20, 20, 30, 30, 30, 30, 30, 30. Berikut akan disajikan data pada variabel A dalam bentuk diagram batang.

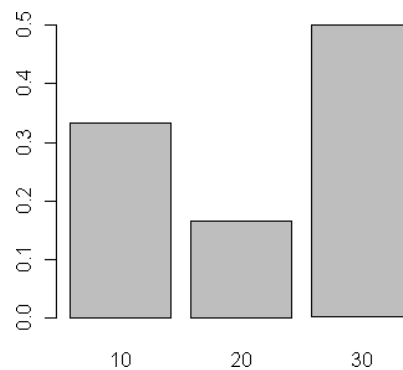
```
A=c(10, 10, 10, 10, 20, 20, 30, 30, 30, 30, 30, 30)
barplot(table(A))
```



Gambar 2.74

Perhatikan bahwa untuk data dengan nilai 10 mempunyai frekuensi sebanyak 4, data dengan nilai 20 mempunyai frekuensi sebanyak 2, dan data dengan nilai 30 mempunyai frekuensi sebanyak 6. Grafik batang di atas dapat diatur agar disajikan secara proporsi.

```
A=c(10, 10, 10, 10, 20, 20, 30, 30, 30, 30, 30, 30)  
barplot(table(A)/length(A))
```



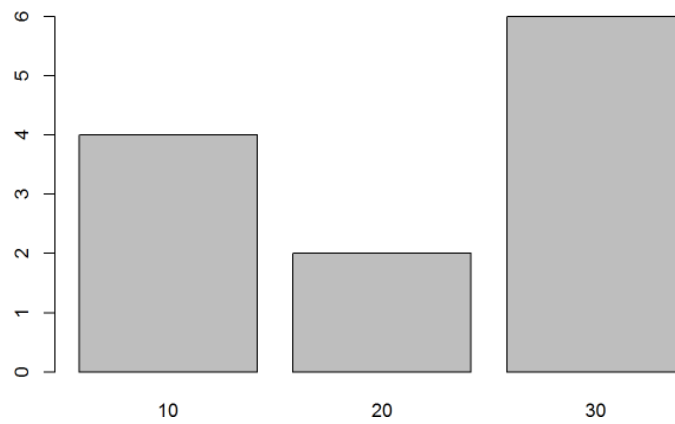
Gambar 2.75

Perhatikan bahwa nilai 0,3, 0,2, dan 0,5 masing-masing merupakan proporsi dari nilai 10, 20, dan 30.

```
fungsi dasar R.R* x
1 A=c(10, 10, 10, 10, 20, 20, 30, 30, 30, 30, 30, 30)
2
3 barplot(table(A))
4
5 barplot(table(A)/length(A))
6
```

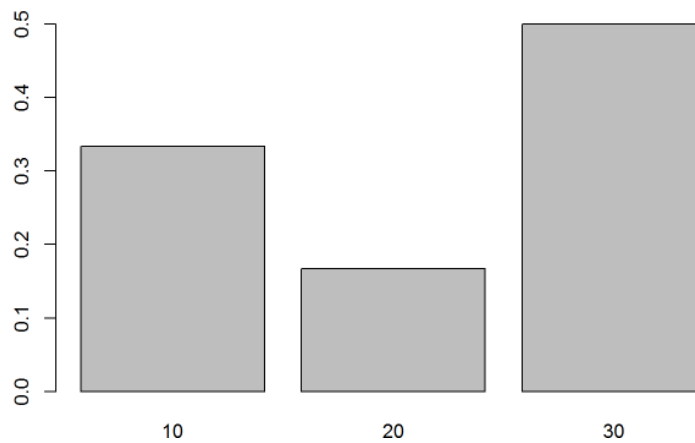
Gambar 2.76


```
A=c(10, 10, 10, 10, 10, 20, 20, 20, 30, 30, 30, 30, 30, 30)
barplot(table(A))
```



Gambar 2.77

```
barplot(table(A)/length(A))
```



Gambar 2.78

Fungsi plot

Misalkan variabel bernama A menyimpan data 10,10,10,10,10,20,20,20,30,30,40. Berikut akan digunakan fungsi **table** untuk mengetahui frekuensi dari masing-masing nilai data.

```
A=c(10,10,10,10,10,20,20,20,30,30,40)
table(A)
```

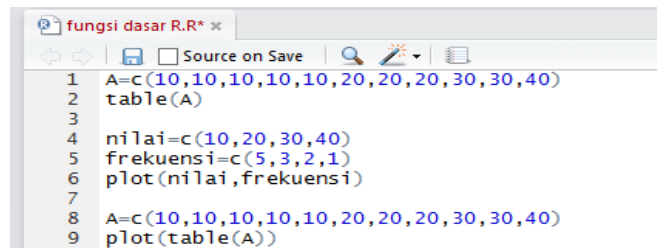
Diketahui nilai 10 muncul sebanyak 5, nilai 20 sebanyak 3, nilai 30 sebanyak 2, dan nilai 40 sebanyak 1. Berikut akan digunakan fungsi **plot()** untuk memplot data yang tersimpan dalam variabel A.

```
nilai=c(10,20,30,40)
frekuensi=c(5,3,2,1)
plot(nilai,frekuensi)
```

Alternatif lain untuk menyajikan data.

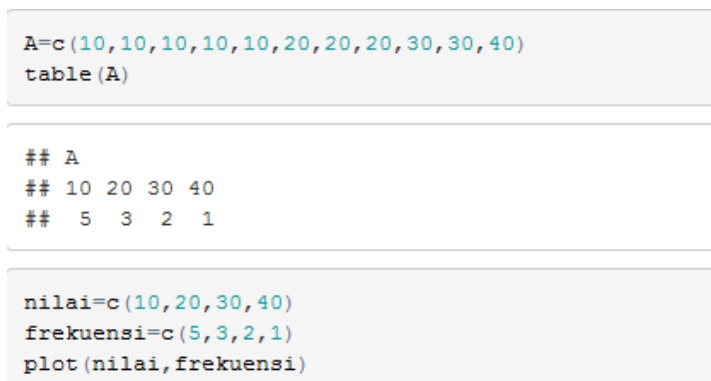
```
A=c(10,10,10,10,10,20,20,20,30,30,40)
plot(table(A))
```

Ilustrasi dalam R diperlihatkan pada Gambar 2.79 dan Gambar 2.82.



```
fungsi dasar R.R* x
1 A=c(10,10,10,10,10,20,20,20,30,30,40)
2 table(A)
3
4 nilai=c(10,20,30,40)
5 frekuensi=c(5,3,2,1)
6 plot(nilai,frekuensi)
7
8 A=c(10,10,10,10,10,20,20,20,30,30,40)
9 plot(table(A))
```

Gambar 2.79

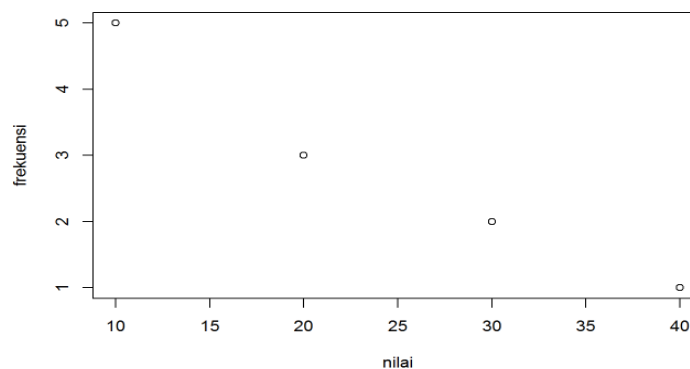


```
A=c(10,10,10,10,10,20,20,20,30,30,40)
table(A)

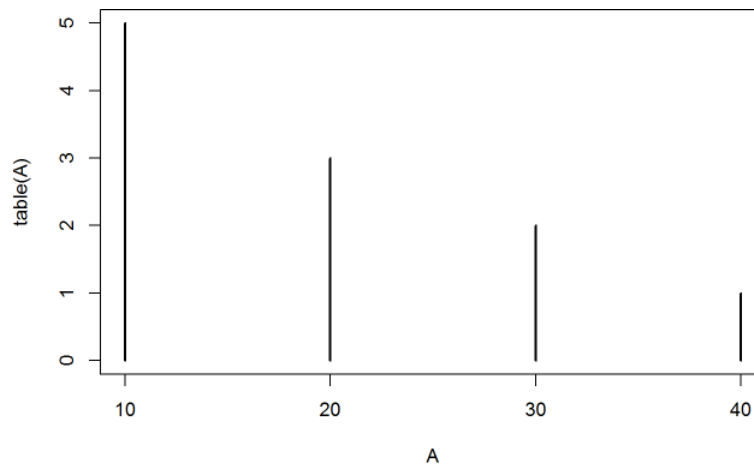
## A
## 10 20 30 40
##  5  3  2  1

nilai=c(10,20,30,40)
frekuensi=c(5,3,2,1)
plot(nilai,frekuensi)
```

Gambar 2.80



Gambar 2.81



Gambar 2.82

Referensi

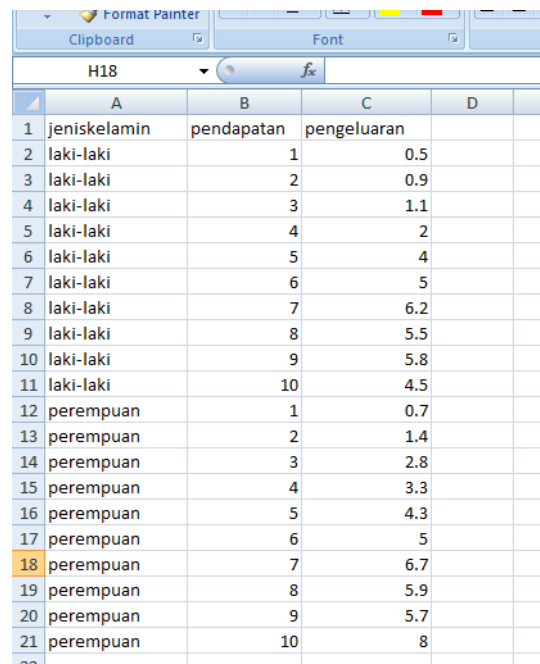
1. Gio, P.U. dan E. Rosmaini, 2015. Belajar Olah Data dengan SPSS, Minitab, R, Microsoft Excel, EViews, LISREL, AMOS, dan SmartPLS. USUpres.
2. <http://www.statmethods.net/graphs/bar.html>
3. <http://www.r-tutor.com/elementary-statistics/qualitative-data/bar-graph>
4. <http://www.r-bloggers.com/using-r-barplot-with-ggplot2/>
5. <http://www.statmethods.net/graphs/line.html>
6. <http://www.statmethods.net/management/functions.html>
7. <http://www.r-bloggers.com/basic-mathematical-functions/>
8. <http://ww2.coastal.edu/kingw/statistics/R-tutorials/arithmetic.html>

BAB 3

MENYAJIKAN DATA DALAM GRAFIK

Memplot Data dalam R (Scatter Plot)

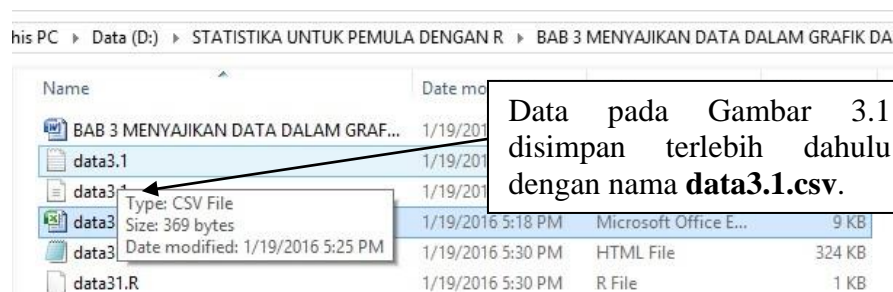
Misalkan diberikan data seperti pada Gambar 3.1. Berdasarkan Gambar 3.1, diketahui terdapat 10 responden laki-laki dan 10 responden perempuan. Masing-masing responden disajikan informasi mengenai pendapatan dan pengeluaran per-bulan, dalam jutaan. Sebagai contoh, responden ke-1 adalah laki-laki, dengan pendapatan Rp. 1.000.000, dan pengeluaran Rp. 500.000. Responden ke-20 adalah perempuan, dengan pendapatan Rp. 10.000.000, dan pengeluaran Rp. 8.000.000.



	A	B	C	D
1	jenis kelamin	pendapatan	pengeluaran	
2	laki-laki	1	0.5	
3	laki-laki	2	0.9	
4	laki-laki	3	1.1	
5	laki-laki	4	2	
6	laki-laki	5	4	
7	laki-laki	6	5	
8	laki-laki	7	6.2	
9	laki-laki	8	5.5	
10	laki-laki	9	5.8	
11	laki-laki	10	4.5	
12	perempuan	1	0.7	
13	perempuan	2	1.4	
14	perempuan	3	2.8	
15	perempuan	4	3.3	
16	perempuan	5	4.3	
17	perempuan	6	5	
18	perempuan	7	6.7	
19	perempuan	8	5.9	
20	perempuan	9	5.7	
21	perempuan	10	8	

Gambar 3.1

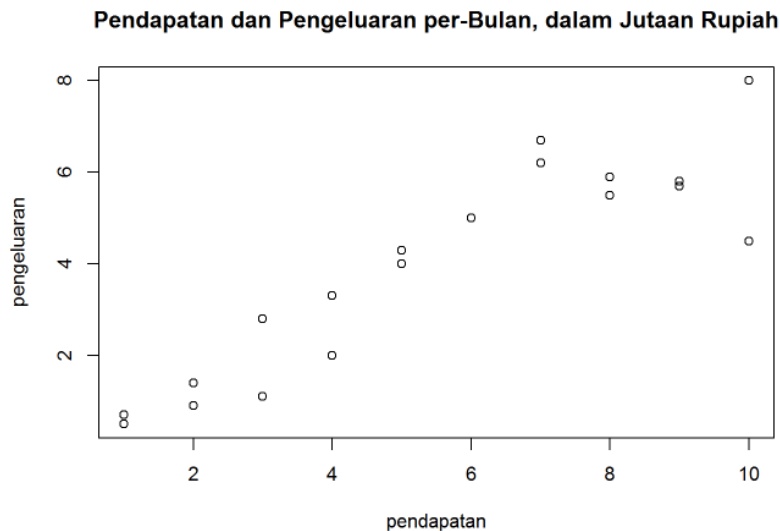
Data pada Gambar 3.1 disimpan terlebih dahulu dengan nama **data3.1.csv** (perhatikan Gambar 3.2).



Gambar 3.2

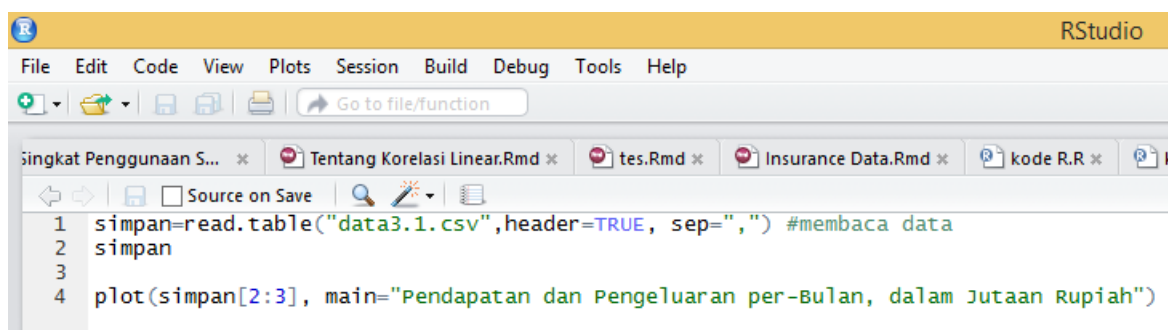
Data berdasarkan Gambar 3.1 disajikan ke dalam grafik seperti pada Gambar 3.3.

```
plot(simpan[2:3], main="Pendapatan dan Pengeluaran per-Bulan, dalam Jutaan Rupiah")
```



Gambar 3.3

Kode R untuk menyajikan data pada Gambar 3.1, seperti pada Gambar 3.3, adalah sebagai berikut (Gambar 3.4).



Gambar 3.4

Berdasarkan Gambar 3.4, perhatikan kode R berikut (kode R baris pertama).

```
simpan=read.table("data3.1.csv",header=TRUE, sep=",") #membaca data
```

Kode R tersebut (kode R baris pertama) dapat diartikan variabel **simpan** ditugaskan untuk menyimpan data pada variabel **jeniskelamin**, **pendapatan**, dan **pengeluaran** dalam *file* **data3.1.csv**. Perhatikan kode R berikut (kode R baris kedua).

```
simpan
```

Kode R baris kedua berarti menampilkan nilai yang disimpan dalam variabel **simpan**. Hasilnya seperti pada Gambar 3.5.

```
simpan=read.table("data3.1.csv",header=TRUE, sep=",") #membaca data
simpan
```

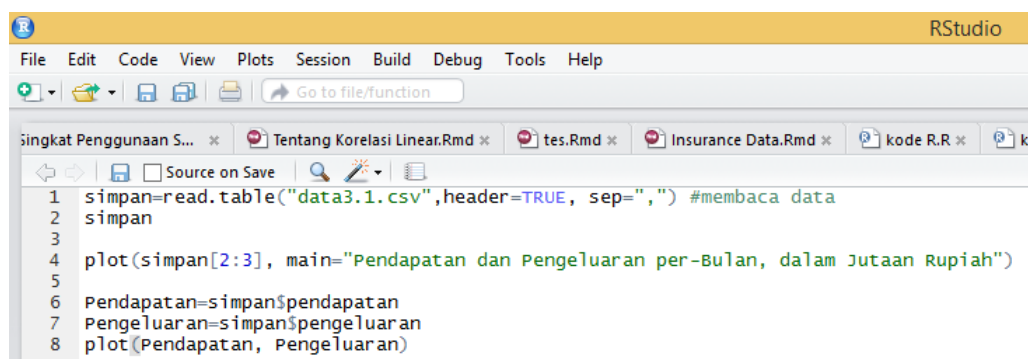
```
##      jeniskelamin pendapatan pengeluaran
## 1      laki-laki           1           0.5
## 2      laki-laki           2           0.9
## 3      laki-laki           3           1.1
## 4      laki-laki           4           2.0
## 5      laki-laki           5           4.0
## 6      laki-laki           6           5.0
## 7      laki-laki           7           6.2
## 8      laki-laki           8           5.5
## 9      laki-laki           9           5.8
## 10     laki-laki          10           4.5
## 11     perempuan           1           0.7
## 12     perempuan           2           1.4
## 13     perempuan           3           2.8
## 14     perempuan           4           3.3
## 15     perempuan           5           4.3
## 16     perempuan           6           5.0
## 17     perempuan           7           6.7
## 18     perempuan           8           5.9
## 19     perempuan           9           5.7
## 20     perempuan          10           8.0
```

Gambar 3.5

Kode R pada baris keempat (Gambar 3.6), yakni

plot(simpan[2:3], main="Pendapatan dan Pengeluaran per-Bulan, dalam Jutaan Rupiah")

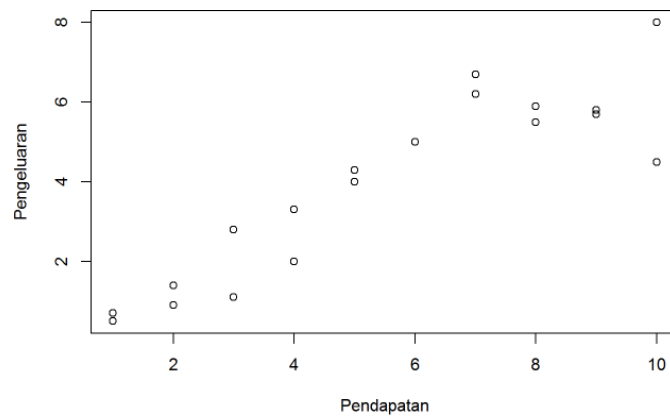
dapat diartikan data pada variabel **pendapatan** (pada kolom 2) dan data pada variabel **pengeluaran** (pada kolom 3), disajikan ke dalam grafik, seperti pada Gambar 3.3. Kode R pada baris keempat mencantumkan **main="Pendapatan dan Pengeluaran per-Bulan, dalam Jutaan Rupiah"**, yang berguna untuk memberikan judul grafik. Pada Gambar 3.6, kode R pada baris 6 sampai baris 8, apabila dieksekusi, hasilnya seperti pada Gambar 3.7.



Gambar 3.6

Pada Gambar 3.6, kode R pada baris keenam, yakni **Pendapatan=simpan\$pendapatan**, berarti variabel **Pendapatan** ditugaskan untuk menyimpan data pada variabel **pendapatan**, dalam variabel **simpan**. Kode R pada baris ketujuh, yakni **Pengeluaran= simpan\$pengeluaran**, berarti variabel **Pengeluaran** ditugaskan untuk menyimpan data pada variabel **pengeluaran**, dalam variabel **simpan**. Kode R pada baris kedelapan, yakni **plot(Pendapatan, Pengeluaran)**, berarti memplot data ke dalam grafik, dengan variabel

Pendapatan sebagai sumbu horizontal, dan variabel **Pengeluaran** sebagai sumbu vertikal. Hasilnya seperti pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7

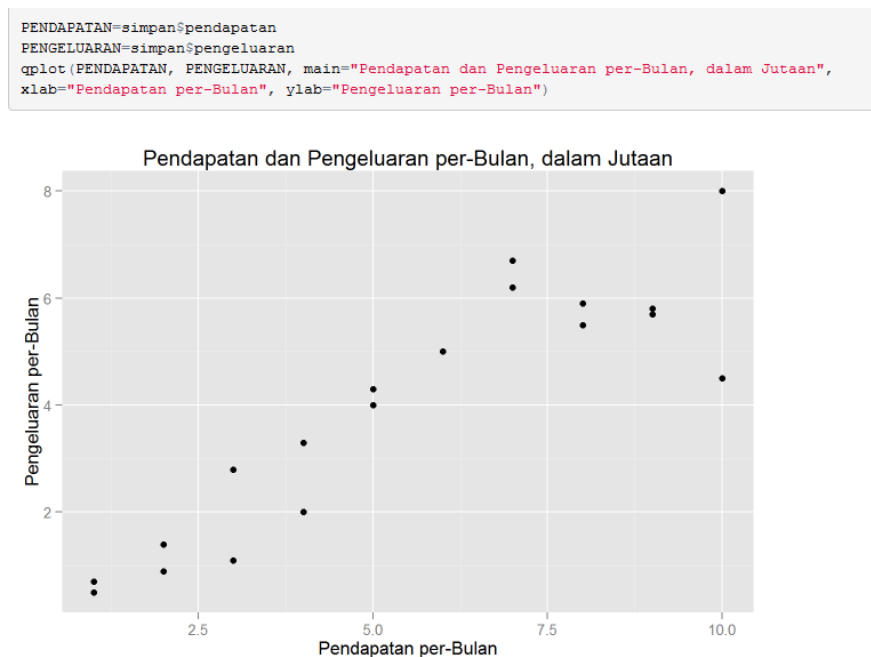
Pada Gambar 3.8, kode R pada baris 10 sampai baris 14, apabila dieksekusi, hasilnya seperti pada Gambar 3.9.

```

1 simpan=read.table("data3.1.csv",header=TRUE, sep=",") #membaca data
2 simpan
3
4 plot(simpan[2:3], main="Pendapatan dan Pengeluaran per-Bulan, dalam Jutaan Rupiah")
5
6 Pendapatan=simpan$pendapatan
7 Pengeluaran=simpan$pengeluaran
8 plot(Pendapatan, Pengeluaran)
9
10 library(ggplot2)
11 PENDAPATAN=simpan$pendapatan
12 PENGELUARAN=simpan$pengeluaran
13 qplot(PENDAPATAN, PENGELUARAN, main="Pendapatan dan Pengeluaran per-Bulan, dalam Jutaan",
14 xlab="Pendapatan per-Bulan", ylab="Pengeluaran per-Bulan")

```

Gambar 3.8



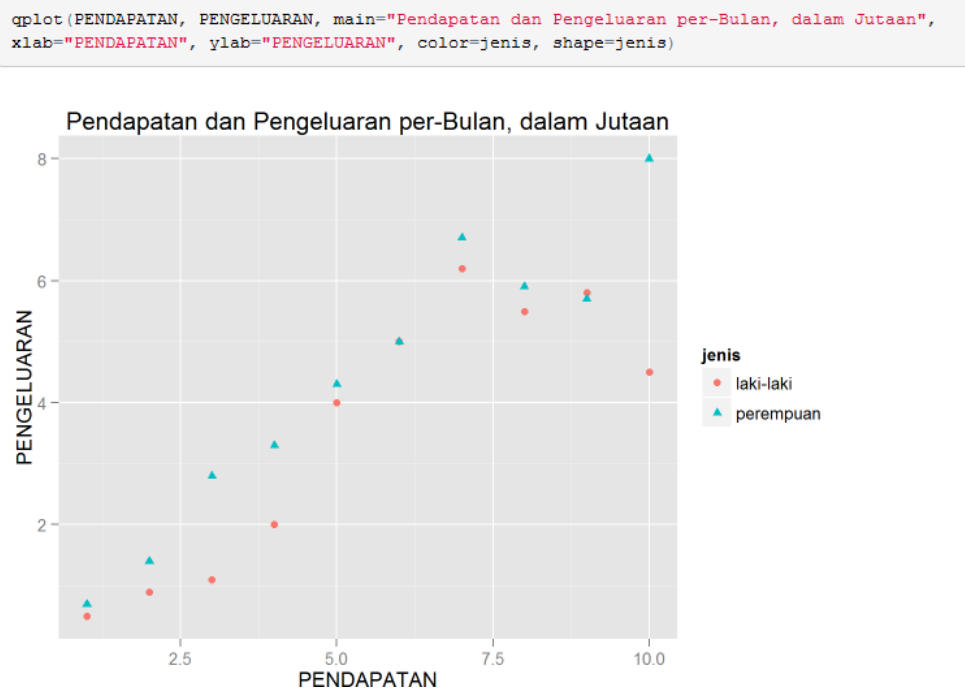
Gambar 3.9

Pada Gambar 3.8, kode R pada baris kesepuluh, yakni **library(ggplot2)**, berarti mengaktifkan *package ggplot2*. Pengaktifkan *package ggplot2* bertujuan untuk menggunakan fungsi **qplot()**. Kode R pada baris kesebelas, yakni **PENDAPATAN=simpan\$pendapatan**, berarti variabel **PENDAPATAN** ditugaskan untuk menyimpan data pada variabel **pendapatan**, dalam variabel **simpan**. Kode R pada baris keduabelas, yakni **PENGELUARAN=simpan\$ pengeluaran**, berarti variabel **PENGELUARAN** ditugaskan untuk menyimpan data pada variabel **pendapatan**, dalam variabel **simpan**. Kode R pada baris ketigabelas dan keempatbelas, yakni **qplot(PENDAPATAN, PENGELUARAN, main="Pendapatan dan Pengeluaran per-Bulan, dalam Jutaan", xlab="Pendapatan per-Bulan", ylab="Pengeluaran per-Bulan")**, berarti memplot data ke dalam grafik. Hasilnya seperti pada Gambar 3.9.

Pada Gambar 3.10, kode R pada baris 21 sampai baris 22, apabila dieksekusi, hasilnya seperti pada Gambar 3.11.

```
15
16 library(ggplot2)
17 jenis=simpan$jeniskelamin
18 qplot(PENDAPATAN, PENGELUARAN, main="Pendapatan dan Pengeluaran per-Bulan, dalam Jutaan",
19 xlab="Pendapatan", ylab="Pengeluaran", color=jenis)
20
21 qplot(PENDAPATAN, PENGELUARAN, main="Pendapatan dan Pengeluaran per-Bulan, dalam Jutaan",
22 xlab="PENDAPATAN", ylab="PENGELUARAN", color=jenis, shape=jenis)
```

Gambar 3.10



Gambar 3.11

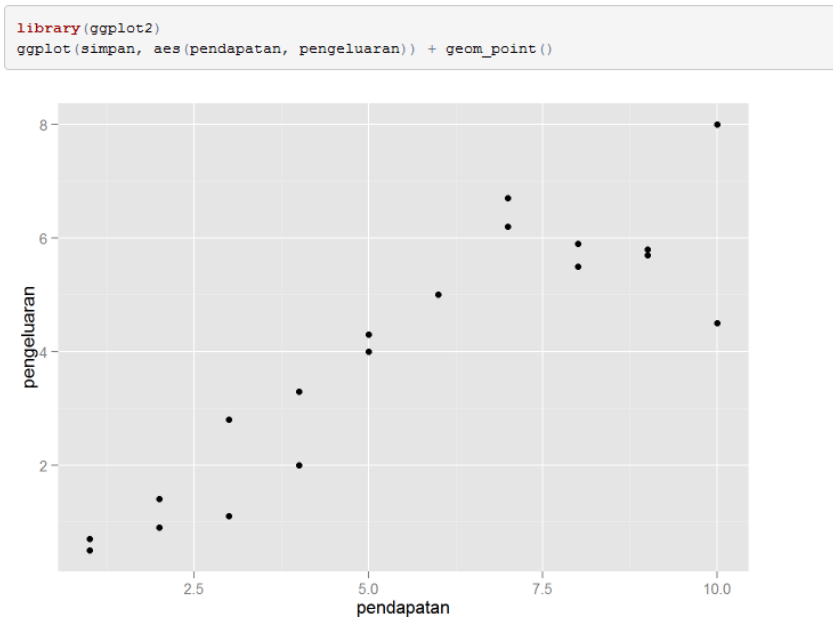
Pada Gambar 3.12, kode R pada baris 24 sampai baris 25, apabila dieksekusi, hasilnya seperti pada Gambar 3.13.


```

19 xlab="Pendapatan", ylab="Pengeluaran", color=jenis)
20
21 qplot(PENDAPATAN, PENGELUARAN, main="Pendapatan dan Pengeluaran per-Bulan, dalam Jutaan",
22 xlab="PENDAPATAN", ylab="PENGELUARAN", color=jenis, shape=jenis)
23
24 library(ggplot2)
25 ggplot(simpan, aes(pendapatan, pengeluaran)) + geom_point()
26

```

Gambar 3.12



Gambar 3.13

Ketik kode R seperti pada Gambar 3.14, dan amati hasil eksekusi dari kode R tersebut.

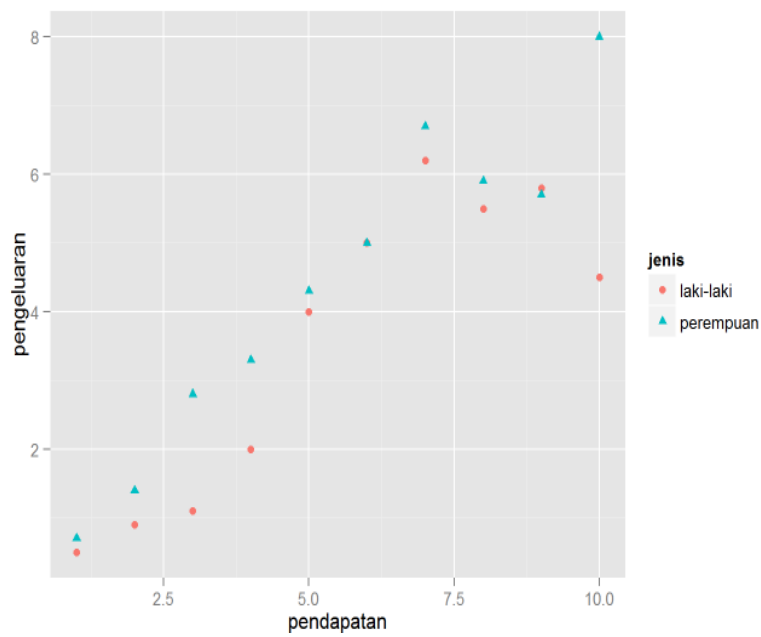
```

22 xlab= PENDAPATAN , ylab= PENGELUARAN , color=jenis, shape=jenis)
23
24 library(ggplot2)
25 ggplot(simpan, aes(pendapatan, pengeluaran)) + geom_point()
26
27
28 ggplot(simpan, aes(pendapatan, pengeluaran)) + geom_point(aes(color = jenis, shape = jenis))
29
30 grafik <- ggplot(simpan, aes(pendapatan, pengeluaran)) + geom_point(aes(color = jenis, shape = jenis))
31 grafik + scale_colour_manual(values = c("blue", "orange"))
32
33 grafik + scale_shape_manual(values = c(16, 5))
34
35 grafik + scale_colour_manual(values = c("blue", "orange")) + scale_shape_manual(values = c(5, 5))
36
37 grafik + facet_grid(.~ jeniskelamin)
38
39 grafik + facet_grid(. ~ jeniskelamin) + scale_colour_manual(values = c("blue", "orange"))
40
41 grafik + geom_vline(xintercept = 2.5)
42
43 grafik + geom_vline(xintercept = 2.5) + geom_vline(xintercept = 5)
44
45 grafik + geom_vline(xintercept = 1:5)
46
47 grafik + geom_vline(xintercept = c(2.5, 5, 7.5))
48
49 grafik + geom_vline(xintercept = c(2.5, 5, 7.5), colour="green", linetype = "longdash")
50
51 grafik + geom_vline(xintercept = c(2.5, 5, 7.5), colour="green", linetype = "longdash") +
52 geom_hline(yintercept = c(2, 4, 6), colour="red", linetype = "longdash")
53

```

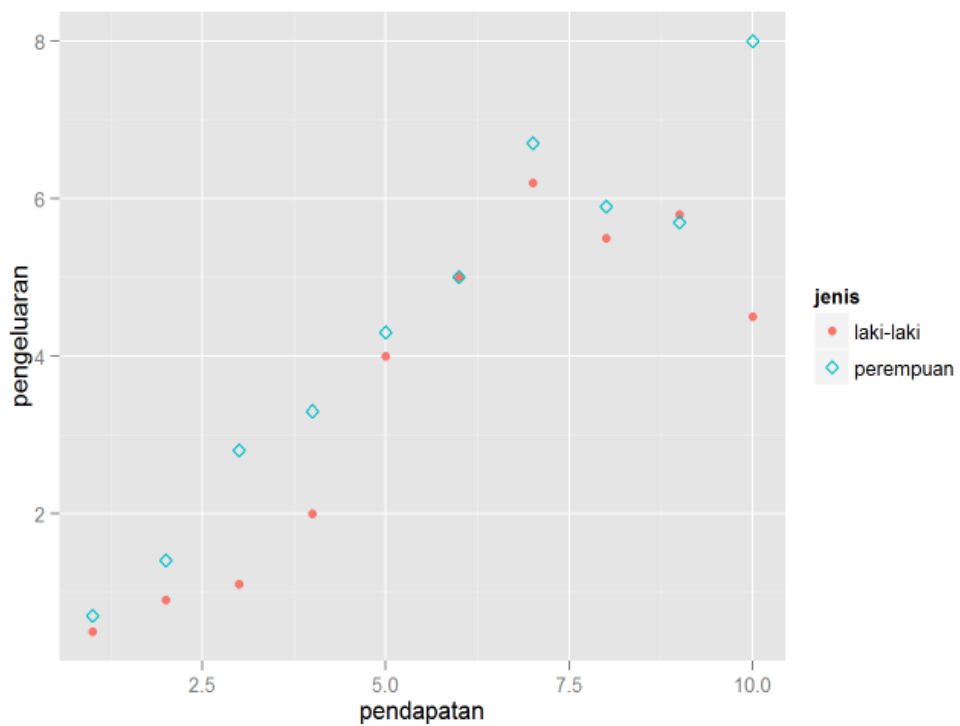
Gambar 3.14

```
ggplot(simpan, aes(pendapatan, pengeluaran)) + geom_point(aes(color = jenis, shape = jenis))
```



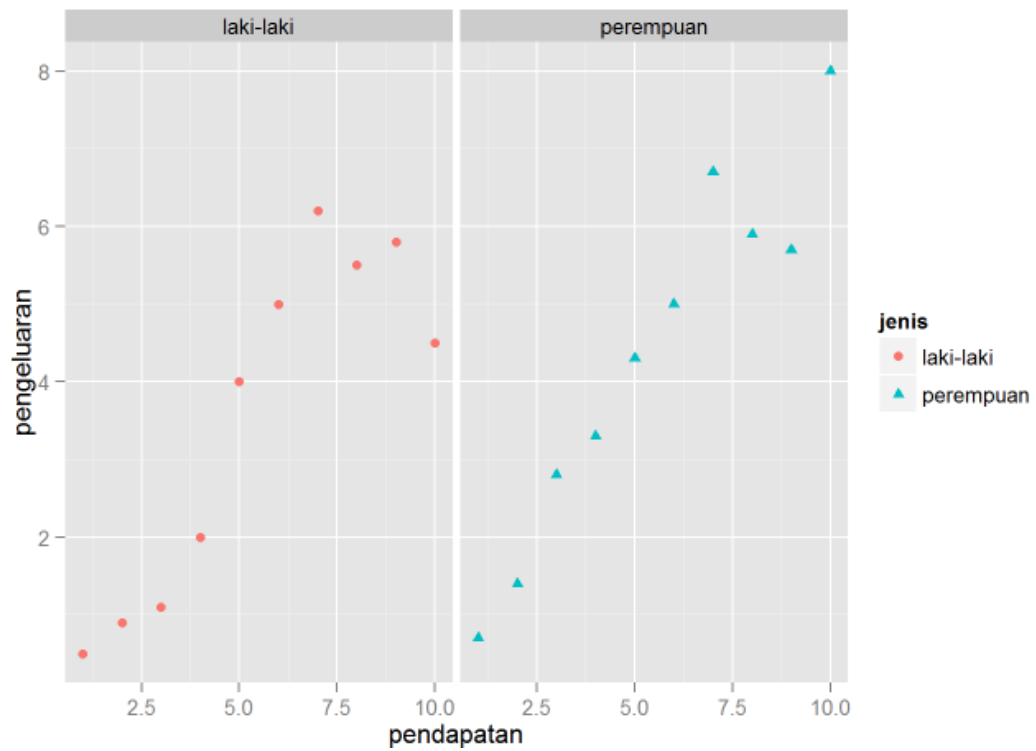
Gambar 3.15

```
grafik + scale_shape_manual(values = c(16, 5))
```



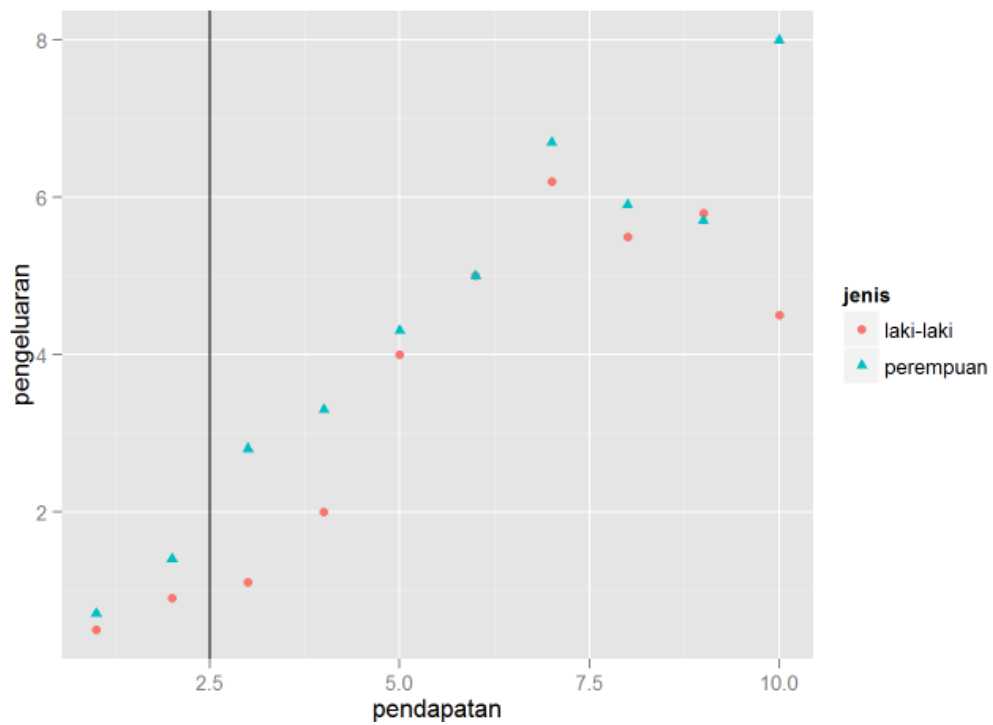
Gambar 3.16

```
grafik + facet_grid(~ jeniskelamin)
```



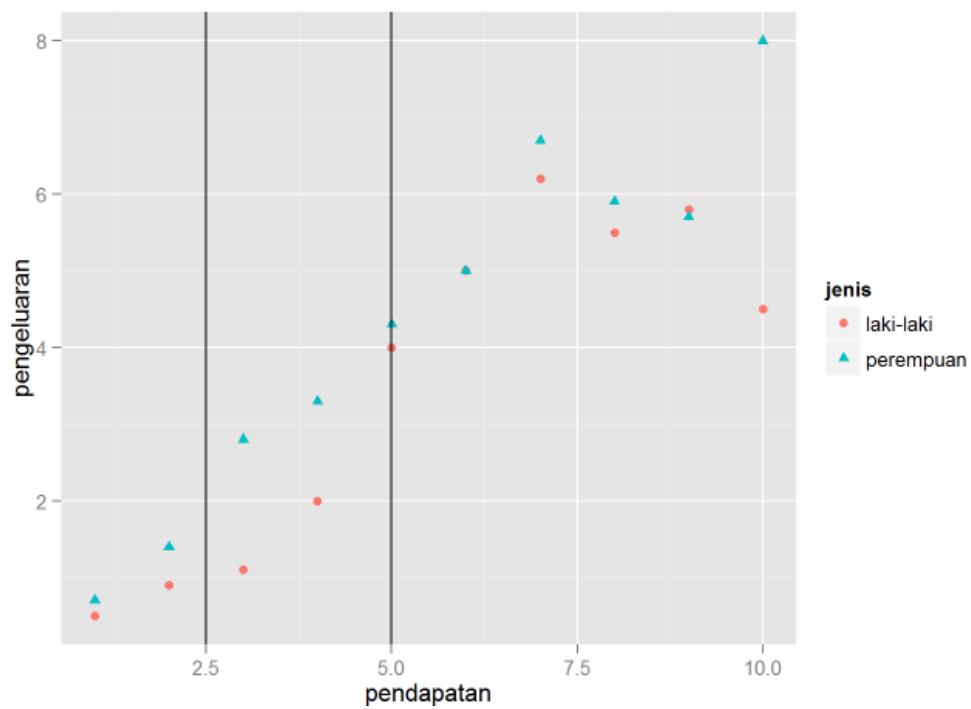
Gambar 3.17

```
grafik + geom_vline(xintercept = 2.5)
```



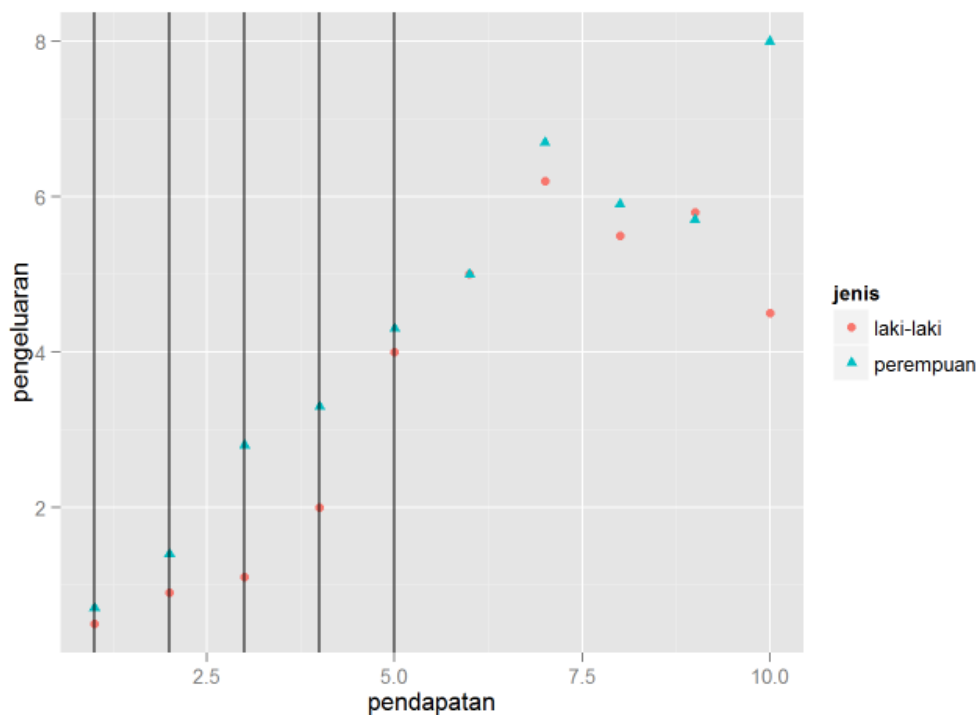
Gambar 3.18

```
grafik + geom_vline(xintercept = 2.5) + geom_vline(xintercept = 5)
```



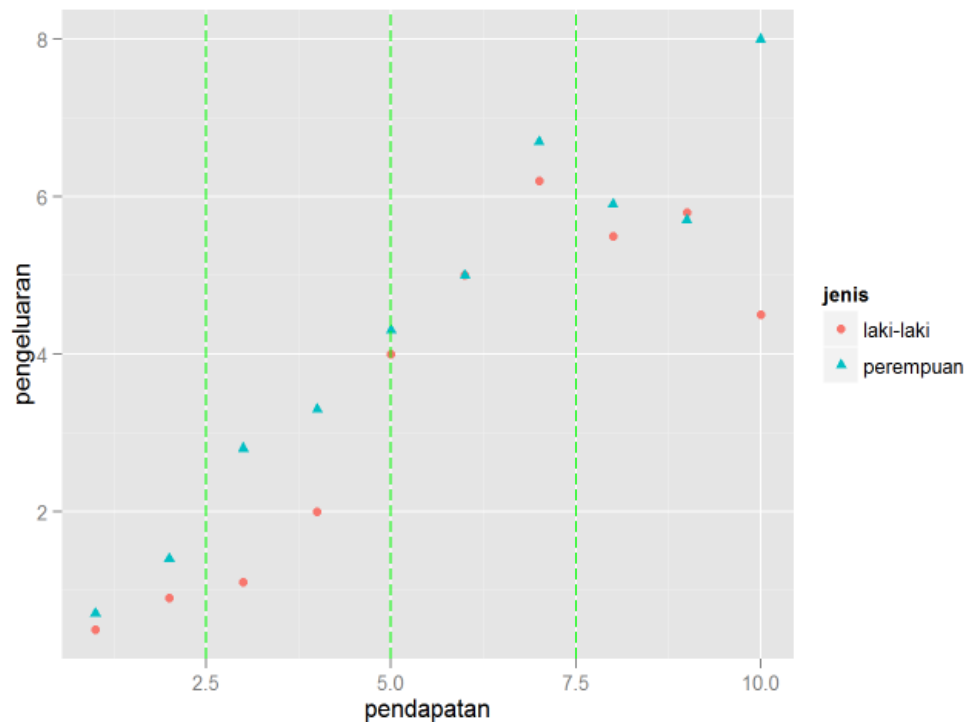
Gambar 3.19

```
grafik + geom_vline(xintercept = 1:5)
```



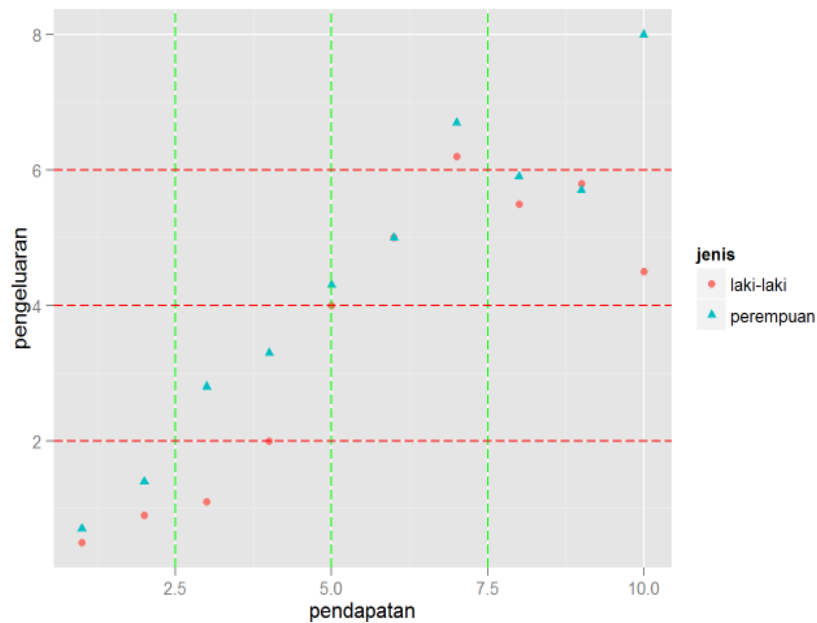
Gambar 3.20

```
grafik + geom_vline(xintercept = c(2.5, 5, 7.5), colour="green", linetype = "longdash")
```



Gambar 3.21

```
grafik + geom_vline(xintercept = c(2.5, 5, 7.5), colour="green", linetype = "longdash") +  
geom_hline(yintercept = c(2, 4, 6), colour="red", linetype = "longdash")
```



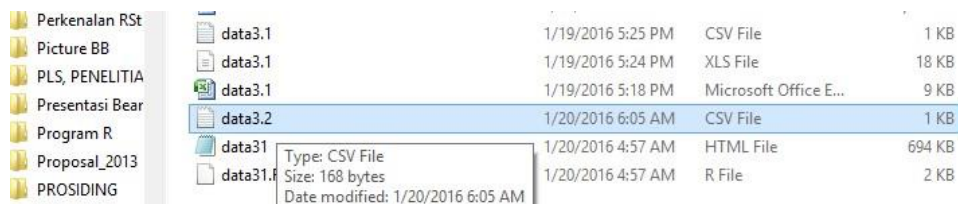
Gambar 3.22

Menyajikan Data dengan Grafik Garis

Misalkan diberikan data seperti pada Gambar 3.23. Gambar 3.23 menyajikan hasil penjualan barang A, B, dan C, selama kurun waktu 2001-2007. Data pada Gambar 3.23 disimpan terlebih dahulu dengan nama **data3.2.csv** (perhatikan Gambar 3.24).

F5				
	A	B	C	D
1	tahun	jenis.barang.A	jenis.barang.B	jenis.barang.C
2	2001	90	85	50
3	2002	110	90	55
4	2003	115	105	60
5	2004	130	110	65
6	2005	140	120	75
7	2006	155	125	80
8	2007	160	130	85

Gambar 3.23



Gambar 3.24

Gambar 3.25 sampai dengan Gambar 3.29 merupakan kode R, Eksekusi kode R tersebut, dan amati hasilnya.

```
1 simpan=read.table("data3.2.csv",header=TRUE, sep=",") #membaca data
2 simpan
3
4 Tahun=simpan$tahun
5 Jumlah_A=simpan$jenis.barang.A
6 Jumlah_B=simpan$jenis.barang.B
7 Jumlah_C=simpan$jenis.barang.C
8
9 Jumlah_A
10 Jumlah_B
11 Jumlah_C
12
13 plot(Tahun,Jumlah_A)
14
15 plot(Tahun,Jumlah_A, type="o")
16
17 plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="blue")
18
19 plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="green")
20
21 plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="red")
22 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue")
23
24 plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="red", ylim=c(70,180))
25 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue")
26
27 plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
28 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue")
29 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green")
30
31 plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
32 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", pch=22, col="blue")
33 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green")
```

Gambar. 3.25

```

34
35 plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
36 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", pch=22, lty=2, col="blue")
37 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green")
38
39 plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", pch=22, lty=2, col="red", ylim=c(40,180))
40 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", pch=22, lty=2, col="blue")
41 lines(Tahun, Jumlah_C, pch=22, lty=2, type="o", col="green")
42
43 plot(Tahun,Jumlah_A, type="p", pch=22, lty=2, col="red", ylim=c(40,180))
44 lines(Tahun, Jumlah_B, type="p", pch=22, lty=2, col="blue")
45 lines(Tahun, Jumlah_C, pch=22, lty=2, type="p", col="green")
46
47 plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", pch=22, lty=2, col="red", ylim=c(40,180))
48 lines(Tahun, Jumlah_B, type="p", pch=22, lty=2, col="blue")
49 lines(Tahun, Jumlah_C, pch=22, lty=2, type="l", col="green")
50
51 plot.new()
52 plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
53 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue")
54 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green")
55 title(main="Data Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
56
57 Total = Jumlah_A
58 plot.new()
59 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
60 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue")
61 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green")
62 title(main="Data Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
63

```

Gambar 3.26

```

64 Total = Jumlah_A
65 plot.new()
66 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
67 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue")
68 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green")
69 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), pch=21)
70 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
71
72 Total = Jumlah_A
73 plot.new()
74 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
75 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue")
76 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
77 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), lty=30)
78 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
79
80 Total = Jumlah_A
81 plot.new()
82 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
83 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue", lty=23)
84 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
85 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), lty=30)
86 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
87
88 Total = Jumlah_A
89 plot.new()
90 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180), lty=23)
91 lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue", lty=23)
92 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
93 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), lty=30)
94 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
95

```

Gambar 3.27

```

96 Total = Jumlah_A
97 plot.new()
98 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180), lty=23)
99 lines(Tahun, Jumlah_B, type="s", col="blue", lty=23)
100 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
101 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), lty=30)
102 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
103
104 Total = Jumlah_A
105 plot.new()
106 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180), lty=23)
107 lines(Tahun, Jumlah_B, type="l", col="blue", lty=23)
108 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
109 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), lty=30)
110 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
111
112 Total = Jumlah_A
113 plot.new()
114 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
115 lines(Tahun, Jumlah_B, type="l", col="blue", lty=23)
116 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
117 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), lty=30)
118 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
119
120 Total = Jumlah_A
121 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180), xaxt="n")
122 Axis(at=2001:2007, side = 1, labels = c("A","B","C","D","E","F","G"))
123 lines(Tahun, Jumlah_B, type="l", col="blue", lty=23)
124 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
125 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), lty=30)
126 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
127

```

Gambar 3.28

```

111
112 Total = Jumlah_A
113 plot.new()
114 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
115 lines(Tahun, Jumlah_B, type="l", col="blue", lty=23)
116 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
117 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), lty=30)
118 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
119
120 Total = Jumlah_A
121 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180), xaxt="n")
122 Axis(at=2001:2007, side = 1, labels = c("A","B","C","D","E","F","G"))
123 lines(Tahun, Jumlah_B, type="l", col="blue", lty=23)
124 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
125 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), lty=30)
126 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
127
128 Total = Jumlah_A
129 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180), xaxt="n")
130 Axis(at=2001:2007, side = 1, labels = c("Tahun 1","Tahun 2","Tahun 3","Tahun 4","Tahun 5","Tahun 6","Tahun 7"))
131 lines(Tahun, Jumlah_B, type="l", col="blue", lty=23)
132 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
133 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), lty=30)
134 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
135
136 Total = Jumlah_A
137 plot(Tahun,Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180), xaxt="n")
138 Axis(at=2001:2007, side = 3, labels = c("Tahun 1","Tahun 2","Tahun 3","Tahun 4","Tahun 5","Tahun 6","Tahun 7"))
139 lines(Tahun, Jumlah_B, type="l", col="blue", lty=23)
140 lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
141 legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"), lty=30)
142 title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
143

```

Gambar 3.29

```

simpan=read.table("data3.2.csv",header=TRUE, sep=",") #membaca data
simpan

##      tahun jenis.barang.A jenis.barang.B jenis.barang.C
## 1  2001           90           85           50
## 2  2002          110           90           55
## 3  2003          115          105           60
## 4  2004          130          110           65
## 5  2005          140          120           75
## 6  2006          155          125           80
## 7  2007          160          130           85

Tahun=simpan$tahun
Jumlah_A=simpan$jenis.barang.A
Jumlah_B=simpan$jenis.barang.B
Jumlah_C=simpan$jenis.barang.C

Jumlah_A
## [1]  90 110 115 130 140 155 160

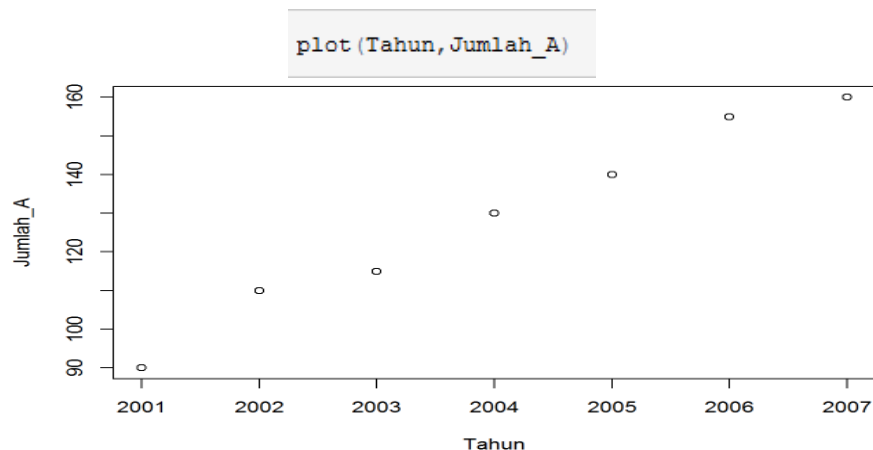
Jumlah_B
## [1]  85  90 105 110 120 125 130

Jumlah_C
## [1]  50 55 60 65 75 80 85

```

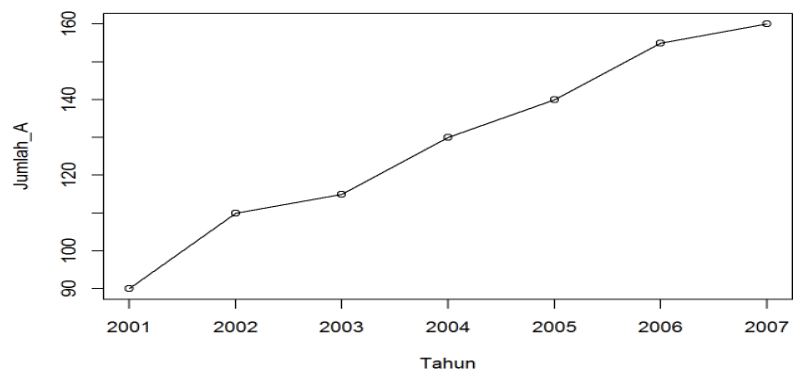
Gambar 3.30 merupakan hasil eksekusi kode R pada baris 1 sampai dengan baris 11.

Gambar 3.30



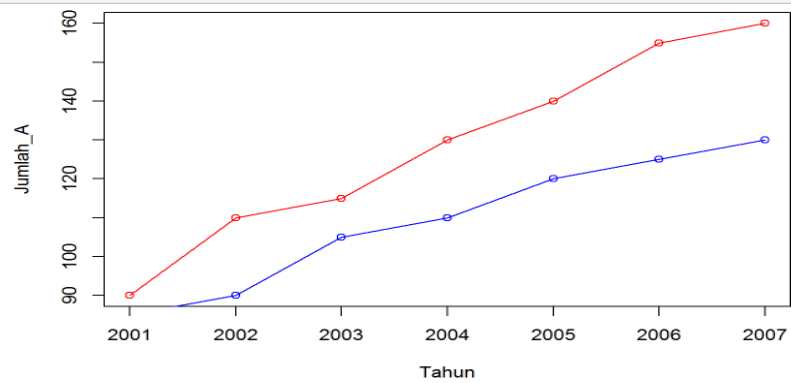
Gambar 3.31


```
plot(Tahun,Jumlah_A, type="o")
```



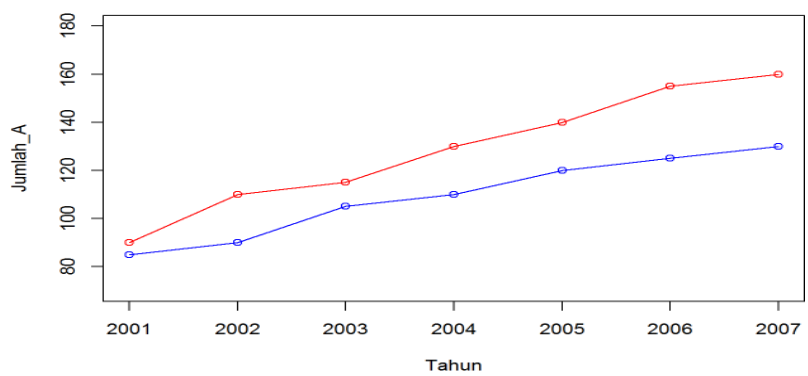
Gambar 3.32

```
plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="red")
lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue")
```



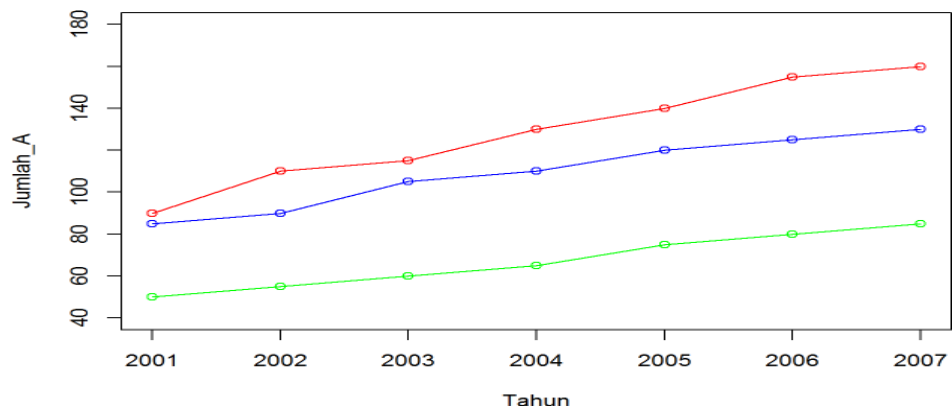
Gambar 3.33

```
plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="red", ylim=c(70,180))
lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue")
```



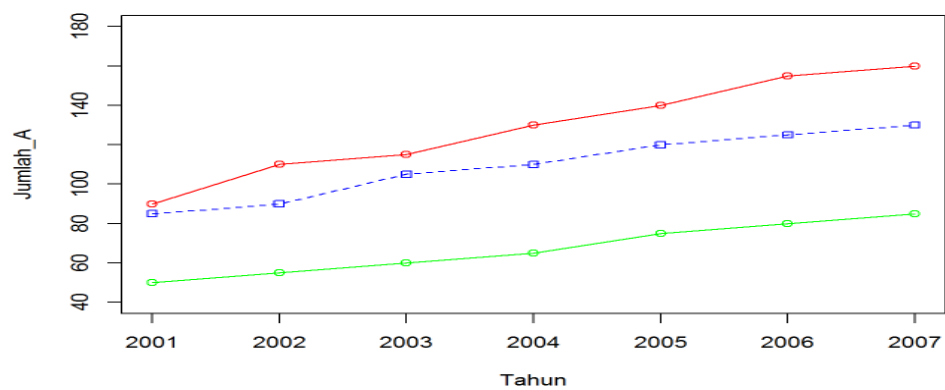
Gambar 3.34

```
plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue")
lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green")
```



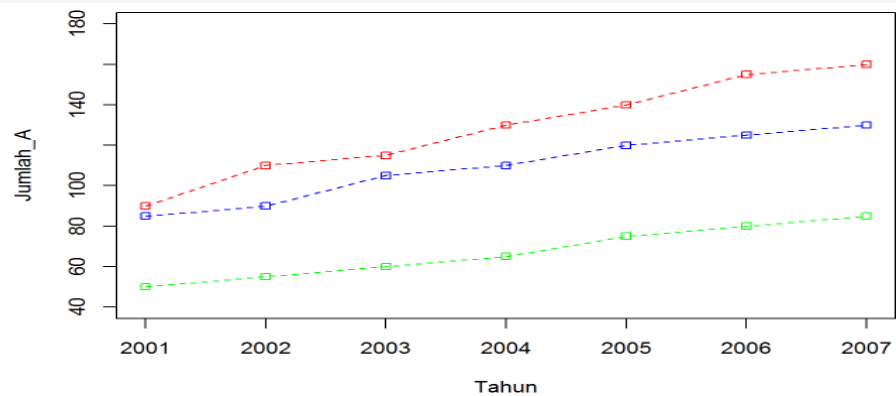
Gambar 3.35

```
plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", pch=22, lty=2, col="blue")
lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green")
```



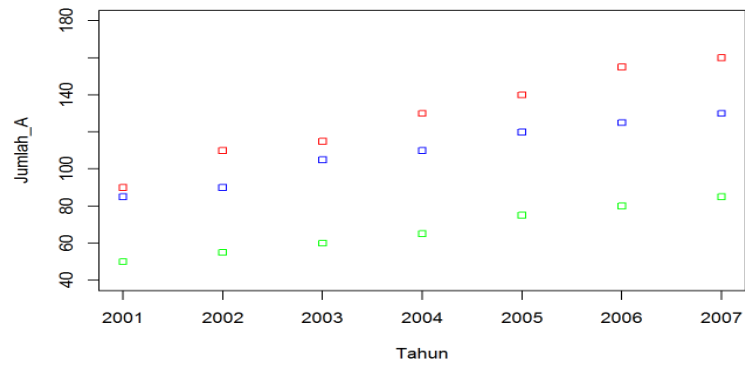
Gambar 3.36

```
plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", pch=22, lty=2, col="red", ylim=c(40,180))
lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", pch=22, lty=2, col="blue")
lines(Tahun, Jumlah_C, pch=22, lty=2, type="o", col="green")
```



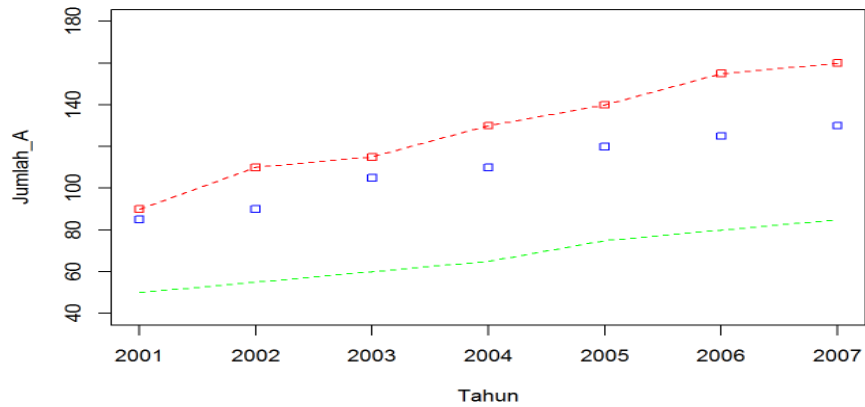
Gambar 3.37

```
plot(Tahun,Jumlah_A, type="p", pch=22, lty=2, col="red", ylim=c(40,180))
lines(Tahun, Jumlah_B, type="p", pch=22, lty=2, col="blue")
lines(Tahun, Jumlah_C, pch=22, lty=2, type="p", col="green")
```



Gambar 3.38

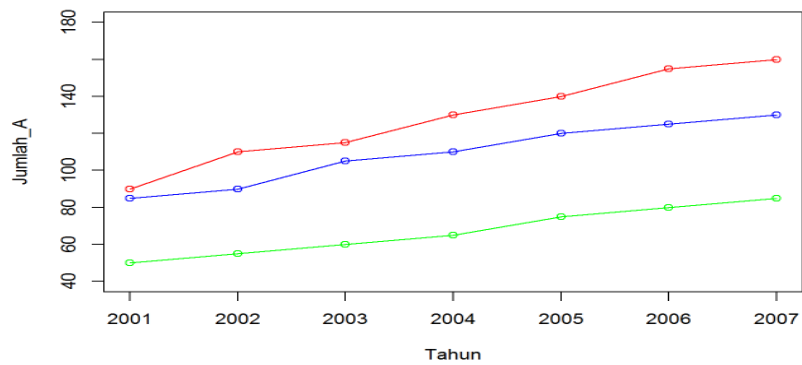
```
plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", pch=22, lty=2, col="red", ylim=c(40,180))
lines(Tahun, Jumlah_B, type="p", pch=22, lty=2, col="blue")
lines(Tahun, Jumlah_C, pch=22, lty=2, type="l", col="green")
```



Gambar 3.39

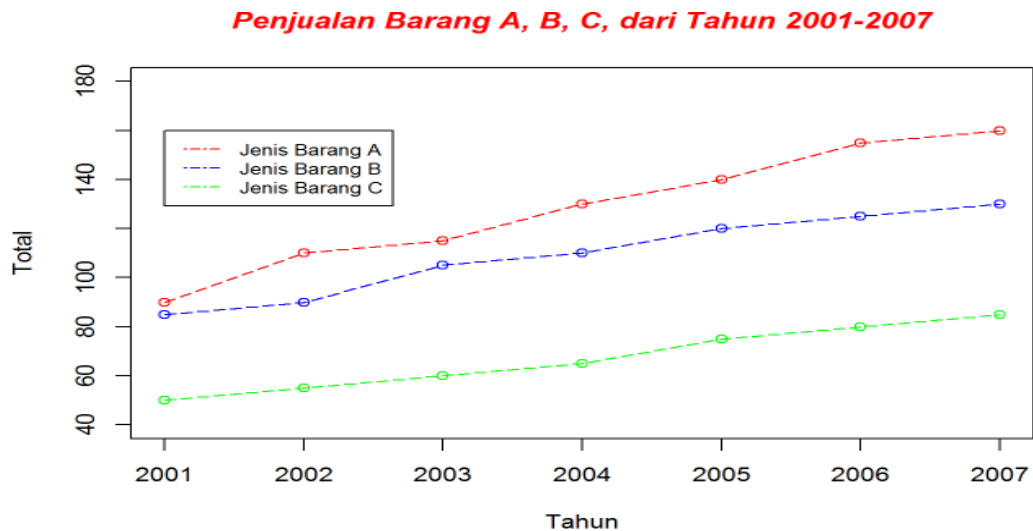
```
plot.new()
plot(Tahun,Jumlah_A, type="o", col="red", ylim=c(40,180))
lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue")
lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green")
title(main="Data Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
```

Data Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007



Gambar 3.40

```
Total = Jumlah_A
plot.new()
plot(Tahun, Total, type="o", col="red", ylim=c(40,180), lty=23)
lines(Tahun, Jumlah_B, type="o", col="blue", lty=23)
lines(Tahun, Jumlah_C, type="o", col="green", lty=23)
legend(2001,160,c("Jenis Barang A", "Jenis Barang B", "Jenis Barang C"), cex=0.8, col=c("red","blue","green"),
lty=30)
title(main="Penjualan Barang A, B, C, dari Tahun 2001-2007", col.main="red", font.main=4)
```



Gambar 3.41

Menyajikan Data dengan Grafik Batang (Bagian Pertama)

Misalkan diberikan data seperti pada Gambar 3.42. Gambar 3.42 menyajikan hasil penjualan barang A, selama kurun waktu 2001-2007. Data pada Gambar 3.42 disimpan terlebih dahulu dengan nama **data3.3.csv** (perhatikan Gambar 3.43).

Clipboard		Font
B4		f _x 115
A	B	
1 tahun	jenis.barang.A	
2 2001	90	
3 2002	110	
4 2003	115	
5 2004	130	
6 2005	140	
7 2006	155	
8 2007	160	

Gambar 3.42

data3.1	1/19/2016 5:24 PM	XLS File	18 KB
data3.1	1/19/2016 5:18 PM	Microsoft Office E...	9 KB
data3.2	1/20/2016 6:14 AM	CSV File	1 KB
data3.3	1/20/2016 8:11 AM	CSV File	1 KB
data31	1/20/2016 4:57 AM	HTML File	694 KB
data3	1/20/2016 4:57 AM	R File	2 KB
datati	1/20/2016 7:28 AM	HTML File	731 KB
datatigadua.R	1/20/2016 7:28 AM	R File	7 KB

Gambar 3.43

Gambar 3.44 merupakan kode R. Eksekusi dan amati hasilnya.

```

1 simpan=read.table("data3.3.csv",header=TRUE, sep=",") #membaca data
2 simpan
3
4 Tahun=simpan$tahun
5 Jumlah_A=simpan$jenis.barang.A
6 barplot(Jumlah_A,Tahun)
7
8 barplot(Jumlah_A,Tahun, main="Penjualan Barang Jenis A dari Tahun 2001-2007", xlab="Tahun",
9         ylab="Jumlah Barang yang Terjual", names.arg=c("2001","2002","2003","2004","2005","2006","2007"))
10
11 barplot(Jumlah_A,Tahun, main="Penjualan Barang Jenis A dari Tahun 2001-2007", xlab="Tahun",
12         ylab="Jumlah Barang yang Terjual", names.arg=c("2001","2002","2003","2004","2005","2006","2007"))
13
14 barplot(Jumlah_A,Tahun, main="Penjualan Barang Jenis A dari Tahun 2001-2007", xlab="Tahun",
15         ylab="Jumlah Barang yang Terjual", names.arg=c("2001","2002","2003","2004","2005","2006","2007"), border="blue")
16
17 barplot(Jumlah_A,Tahun, main="Penjualan Barang Jenis A dari Tahun 2001-2007", xlab="Tahun",
18         ylab="Jumlah Barang yang Terjual", names.arg=c("2001","2002","2003","2004","2005","2006","2007"), border="red")
19
20 barplot(Jumlah_A,Tahun, main="Penjualan Barang Jenis A dari Tahun 2001-2007", xlab="Tahun",
21         ylab="Jumlah Barang yang Terjual", names.arg=c("2001","2002","2003","2004","2005","2006","2007"),
22         border="green",density=c(10,20,30,40,50,60,70) )
23
24
25 library(ggplot2)
26 ggplot(data=simpan, aes(x=Tahun, y=Jumlah_A)) + geom_bar(stat="identity")
27
28 ggplot(data=simpan, aes(x=Tahun, y=Jumlah_A)) + geom_bar(stat="identity", fill="darkblue")
29
30 ggplot(data=simpan, aes(x=Tahun, y=Jumlah_A)) + geom_bar(stat="identity", fill=heat.colors(7))
31

```

Gambar 3.44

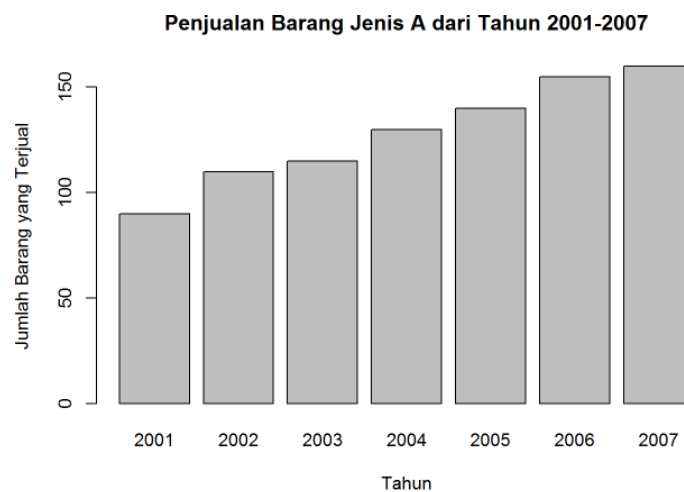
```

simpan=read.table("data3.3.csv",header=TRUE, sep=",") #membaca data
simpan

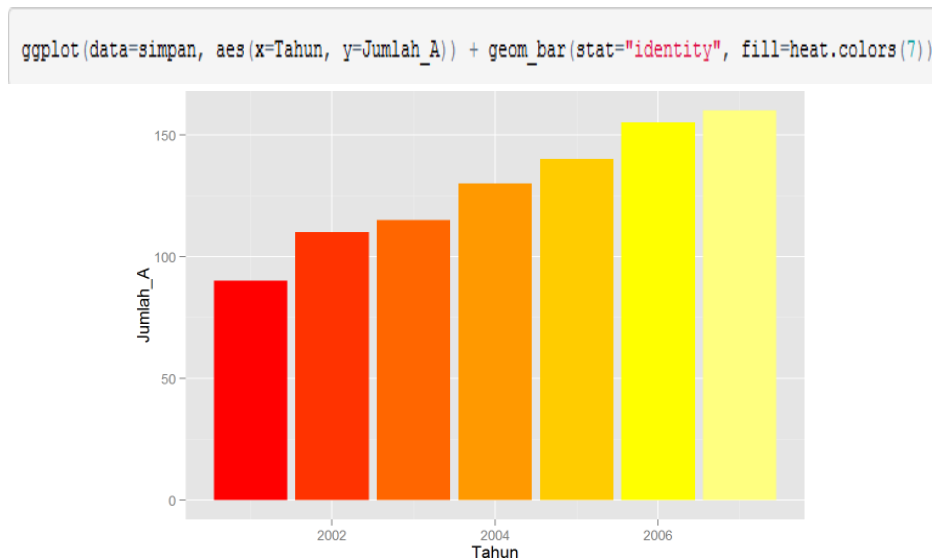
##  tahun jenis.barang.A
## 1  2001           90
## 2  2002          110
## 3  2003          115
## 4  2004          130
## 5  2005          140
## 6  2006          155
## 7  2007          160

```

Gambar 3.45



Gambar 3.46



Gambar 3.47

Menyajikan Data dengan Grafik Batang (Bagian Kedua)

Misalkan diberikan data seperti pada Gambar 3.48. Berdasarkan data pada Gambar 3.48, diketahui responden laki-laki yang memiliki hobi olahraga sebanyak 90 responden, responden laki-laki yang memiliki hobi memasak sebanyak 10 responden, dan seterusnya. Data pada Gambar 3.48 disimpan terlebih dahulu dengan nama **data3.4.csv** (perhatikan Gambar 3.49).

C4				25
	A	B	C	D
1	Jenis.Kelamin	Hobi	Jumlah	
2	Laki-Laki	Olahraga	90	
3	Laki-Laki	Memasak	10	
4	Perempuan	Olahraga	25	
5	Perempuan	Memasak	75	

Gambar 3.48

data3.1	1/19/2016 3:24 PM	ALS File	18 KB
data3.1	1/19/2016 5:18 PM	Microsoft Office E...	9 KB
data3.2	1/20/2016 6:14 AM	CSV File	1 KB
data3.3	1/20/2016 8:54 AM	CSV File	1 KB
data3.4	1/20/2016 8:55 AM	CSV File	1 KB
data31	1/20/2016 4:57 AM	HTML File	694 KB
data31.R	1/20/2016 4:57 AM	R File	2 KB
datatigadua	1/20/2016 7:28 AM	HTML File	731 KB
datatigadua.R	1/20/2016 7:28 AM	R File	7 KB
datatigatiga	1/20/2016 8:30 AM	HTML File	517 KB
datatigatiga.R	1/20/2016 8:30 AM	R File	2 KB

Gambar 3.49

Gambar 3.50 dan Gambar 3.51 merupakan kode R. Eksekusi kode R tersebut dan amati hasilnya.

```

1 1. Rmd x tes.Rmd x Insurance Data.Rmd x kode R.R x kodeRempatdua.R x data31.R x datatigadua.R x datatigatiga.R x datatigaempat.R x
2
3
4 1. Source on Save
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
simpan=read.table("data3.4.csv",header=TRUE, sep=",") #membaca data
simpan
frekuensi=c(90,10,25,75)
barplot(t(matrix(frekuensi, ncol=2, byrow=TRUE, dimnames=list(c("Laki-Laki", "Perempuan"), c("Olahraga", "Memasak")))),
main="Hubungan antara Jenis Kelamin dan Hobi", xlab="Jenis Kelamin",
col=c("darkblue", "orange"), beside=TRUE, ylim=c(0,150), legend.text=TRUE,
args.legend=list(x="topright"))
frekuensi2=c(2,12,16,6)
barplot(frekuensi2, ylim=c(0,20), main="Jumlah Mahasiswa yang Memperoleh Nilai A, B, C, dan D, untuk
Matakuliah Matematika 1", names.arg=c("A", "B", "C", "D"), ylab="Jumlah Mahasiswa",
xlab="Nilai Mahasiswa", cex.names=0.8, col=c("green", "yellow", "orange", "red"))
dat = data.frame(
jenis_kelamin=factor(c("Laki-Laki", "Perempuan"), levels=c("Laki-Laki", "Perempuan")), total=c(20,70))
dat
library(ggplot2)
ggplot(data=dat, aes(x=jenis_kelamin, y=total))+geom_bar(stat="identity")
ggplot(data=dat, aes(x=jenis_kelamin, y=total, fill=jenis_kelamin))+geom_bar(stat="identity")
ggplot(data=dat, aes(x=jenis_kelamin, y=total, fill=jenis_kelamin))+geom_bar(stat="identity") + guides(fill=FALSE)
ggplot(data=dat, aes(x=jenis_kelamin, y=total, fill=jenis_kelamin))+geom_bar(stat="identity") +
xlab("Jenis Kelamin") + ylab("Jumlah Mahasiswa") + ggtitle("Universitas XYZ")

```

Gambar 3.50

```

30 |
31 dat = data.frame( jenis_kelamin=factor(c("Laki-Laki", "Laki-Laki", "Perempuan", "Perempuan")),
32 hobi=factor(c("Olahraga", "Memasak", "Olahraga", "Memasak"), levels=c("Olahraga", "Memasak")), total=c(80,20,40,60))
33
34 dat
35
36 ggplot(data=dat, aes(x=hobi, y=total, fill=jenis_kelamin))+geom_bar(stat="identity") +
37 xlab("Hobi Mahasiswa") + ylab("Jumlah Mahasiswa") + ggtitle("Universitas XYZ") +
38 geom_text(aes(y=total/1.3, label=total), position="stack")
39
40 ggplot(data=dat, aes(x=hobi, y=total, fill=jenis_kelamin))+geom_bar(stat="identity",
41 position=position_dodge()) + xlab("Hobi Mahasiswa") + ylab("Jumlah Mahasiswa") +
42 ggtitle("Universitas XYZ")
43
44 ggplot(data=dat, aes(x=hobi, y=total, fill=jenis_kelamin))+geom_bar(stat="identity",
45 position=position_dodge()) + xlab("Hobi Mahasiswa") + ylab("Jumlah Mahasiswa") +
46 ggtitle("Universitas XYZ") + geom_text(aes(y=total/4, label=total),
47 position=position_dodge(width=1))
30:1 | Top Level

```

Gambar 3.51

```

simpan=read.table("data3.4.csv",header=TRUE, sep=",") #membaca data
simpan

```

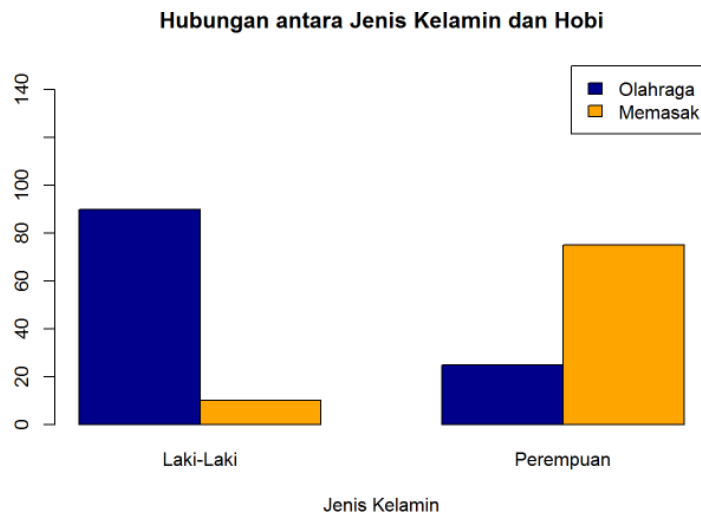
##	Jenis.Kelamin	Hobi	Jumlah
## 1	Laki-Laki	Olahraga	90
## 2	Laki-Laki	Memasak	10
## 3	Perempuan	Olahraga	25
## 4	Perempuan	Memasak	75

Gambar 3.52

```

frekuensi=c(90,10,25,75)
barplot(t(matrix(frekuensi, ncol=2, byrow=TRUE, dimnames=list(c("Laki-Laki", "Perempuan"), c("Olahraga", "Memasak")))),
main="Hubungan antara Jenis Kelamin dan Hobi", xlab="Jenis Kelamin",
col=c("darkblue", "orange"), beside=TRUE, ylim=c(0,150), legend.text=TRUE,
args.legend=list(x="topright"))

```



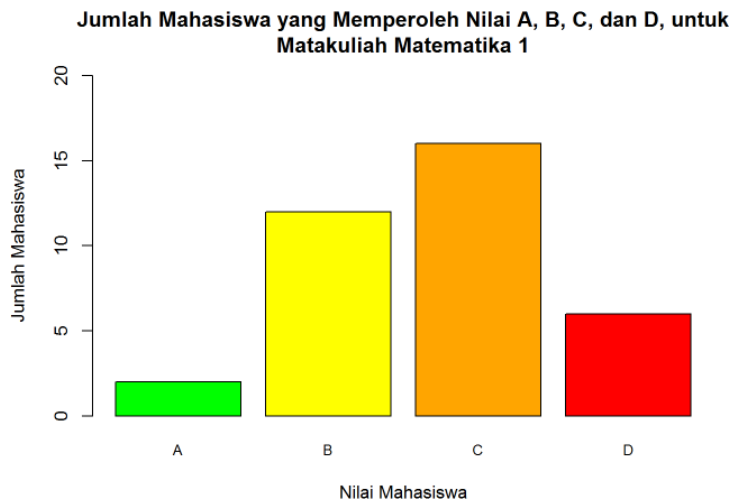
Gambar 3.53

```
frekuensi2=c(2,12,16,6)
barplot(frekuensi2, ylim=c(0,20), main="Jumlah Mahasiswa yang Memperoleh Nilai A, B, C, dan D, untuk
Matakuliah Matematika 1", names.arg=c("A","B","C","D"), ylab="Jumlah Mahasiswa",
xlab="Nilai Mahasiswa", cex.names=0.8, col=c("green","yellow","orange","red") )

dat = data.frame(
jenis_kelamin=factor(c("Laki-Laki","Perempuan"), levels=c("Laki-Laki","Perempuan")), total=c(20,70))

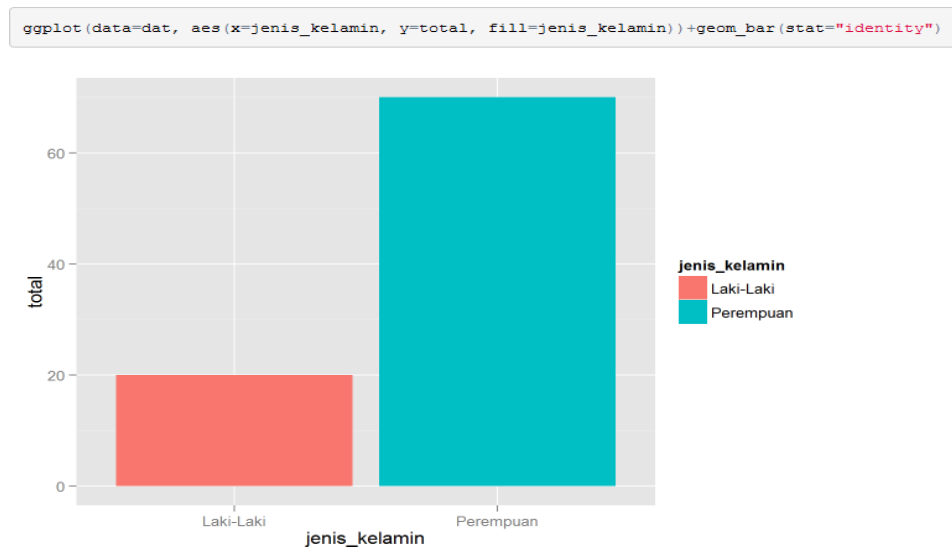
dat
```

```
## jenis_kelamin total
## 1 Laki-Laki 20
## 2 Perempuan 70
```



Gambar 3.54

```
library(ggplot2)
```

Gambar 3.55

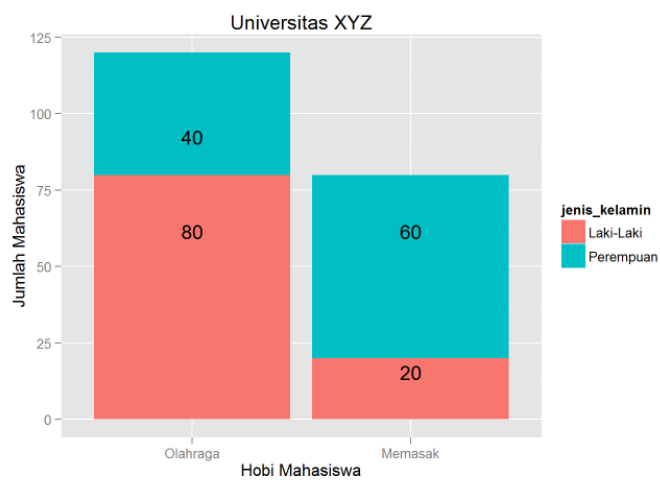
```
dat = data.frame( jenis_kelamin=factor(c("Laki-Laki","Laki-Laki","Perempuan","Perempuan")),
  hobi=factor(c("Olahraga","Memasak","Olahraga","Memasak"),levels=c("Olahraga","Memasak")), total=c(80,20,40,60))
dat
```

```
##  jenis_kelamin  hobi total
## 1   Laki-Laki Olahraga  80
## 2   Laki-Laki Memasak   20
## 3 Perempuan Olahraga  40
## 4 Perempuan Memasak   60
```

Gambar 3.56

```
ggplot(data=dat, aes(x=hobi, y=total, fill=jenis_kelamin))+geom_bar(stat="identity") +
  xlab("Hobi Mahasiswa") + ylab("Jumlah Mahasiswa") + ggtitle("Universitas XYZ") +
  geom_text(aes(y=total/1.3, label=total), position="stack" )

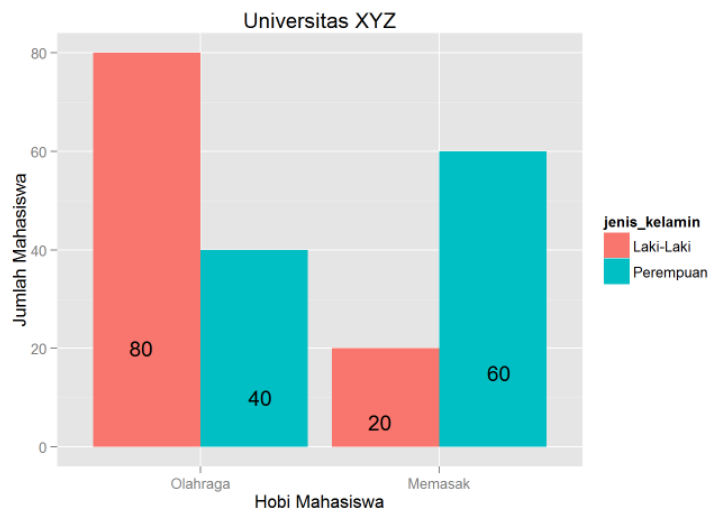
## ymax not defined: adjusting position using y instead
```



Gambar 3.57

```
ggplot(data=dat, aes(x=hobi, y=total, fill=jenis_kelamin))+geom_bar(stat="identity",
position=position_dodge()) + xlab("Hobi Mahasiswa") + ylab("Jumlah Mahasiswa") +
ggtitle("Universitas XYZ") + geom_text(aes(y=total/4, label=total),
position=position_dodge(width=1) )
```

```
## ymax not defined: adjusting position using y instead
```



Gambar 3.58

Menyajikan Data dengan Diagram Lingkaran

Misalkan diberikan data seperti pada Gambar 3.59. Berdasarkan Gambar data pada 3.59, diketahui jumlah produk A yang terjual sebanyak 12 unit, jumlah produk B yang terjual sebanyak 5 unit, dan seterusnya. Data pada Gambar 3.59 disimpan terlebih dahulu dengan nama **data3.5.csv** (perhatikan Gambar 3.60).

Paste		
Format Painter		
Clipboard		
Font		
B2		12
	A	B
1	Produk	Jumlah
2	A	12
3	B	5
4	C	8
5	D	20
6		

Gambar 3.59

File Name	Date Modified	File Type	Size
data3.1	1/19/2016 5:18 PM	Microsoft Office E...	9 KB
data3.2	1/20/2016 6:14 AM	CSV File	1 KB
data3.3	1/20/2016 8:54 AM	CSV File	1 KB
data3.4	1/20/2016 8:58 AM	CSV File	1 KB
data3.5	1/20/2016 10:10 AM	CSV File	1 KB
data3.6	1/20/2016 4:57 AM	HTML File	694 KB
data3.7	1/20/2016 4:57 AM	R File	2 KB

Gambar 3.60

Gambar 3.61 dan Gambar 3.62 merupakan kode R. Eksekusi kode R tersebut, dan amati hasilnya.

```

1  simpan=read.table("data3.5.csv",header=TRUE, sep=",") #membaca data
2  simpan
3
4  pie(simpan$Jumlah,labels=simpan$Produk, main="Data Penjualan Produk A, B, C, dan D")
5
6  pie(simpan$Jumlah,labels=simpan$Produk, main="Data Penjualan Produk A, B, C, dan D", col=heat.colors(4) )
7
8  pie(simpan$Jumlah,labels=simpan$Jumlah, main="Data Penjualan Produk A, B, C, dan D", col=heat.colors(4))
9  colors=heat.colors(4)
10 legend(1,0.5, c("Produk A","Produk B","Produk C", "Produk D"), cex=0.8, fill=colors )
11
12 pie(simpan$Jumlah,labels=simpan$Jumlah, main="Data Penjualan Produk A, B, C, dan D",
13 col=c("darkblue","orange","yellow","red"))
14 colors=c("darkblue","orange","yellow","red")
15 legend(1,0.5, c("Produk A","Produk B","Produk C", "Produk D"), cex=0.8, fill=colors )
16
17 Persen=round(simpan$Jumlah/sum(simpan$Jumlah)*100,4)
18 Persen=paste(Persen,"%",sep="")
19 pie(simpan$Jumlah,labels=Persen, main="Data Penjualan Produk A, B, C, dan D",
20 col=c("darkblue","orange","yellow","red"))
21 colors=c("darkblue","orange","yellow","red")
22 legend(1,0.5, c("Produk A","Produk B","Produk C", "Produk D"), cex=0.8, fill=colors )
23
24 Persen=round(simpan$Jumlah/sum(simpan$Jumlah)*100,4)
25 Persen=paste(Persen,"%",sep="")
26 pie(simpan$Jumlah,labels=Persen, main="Data Penjualan Produk A, B, C, dan D",
27 col=c("darkblue","orange","yellow","red"))
28 colors=c("darkblue","orange","yellow","red")
29 legend(1,0.5, c("Produk A","Produk B","Produk C", "Produk D"), cex=0.8, fill=colors )
30

```

Gambar 3.61

```

30
31 Jumlah=simpan$Jumlah
32 Produk=simpan$Produk
33 library(ggplot2)
34 pie = ggplot(simpan, aes(x="", y=Jumlah, fill=Produk))+geom_bar(width=1,stat="identity")+coord_polar("y",start=0)
35
36 pie
37
38 library(ggplot2)
39 library(grid)
40 library(gridExtra)
41
42 blank_theme = theme(
43 axis.title.x=element_blank(),
44 axis.title.y=element_blank(),
45 axis.text.x = element_blank(),
46 axis.text.y = element_blank(),
47 panel.border = element_blank(),
48 panel.grid=element_blank(),
49 axis.ticks= element_blank(),
50 plot.title=element_text(size=14, face="bold")
51 )
52
53 library(scales)
54 pie + blank_theme + geom_text(aes(y=Jumlah/4 + c(0,cumsum(Jumlah)[-length(Jumlah)]), label=Jumlah), size=5)
55 pie + blank_theme + geom_text(aes(y=Jumlah/4 + c(0,cumsum(Jumlah)[-length(Jumlah)]), label=Jumlah), size=5) +
56 scale_fill_manual(values=c(heat.colors(4)))
57
58 Persen=round(simpan$Jumlah/sum(simpan$Jumlah)*100,2)
59 Persen=paste(Persen,"%",sep="")
60 pie + blank_theme + geom_text(aes(y=Jumlah/4 + c(0,cumsum(Jumlah)[-length(Jumlah)]),
61 label=Persen ), size=5) +
62 scale_fill_manual(values=c(heat.colors(4)))
63

```

Gambar 3.62

```

simpan=read.table("data3.5.csv",header=TRUE, sep=",") #membaca data
simpan

```

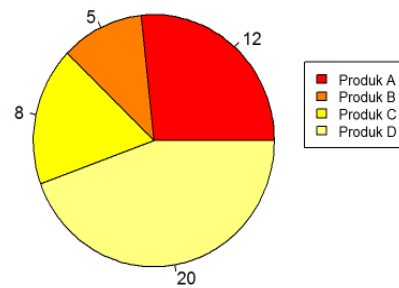
```

##   Produk Jumlah
## 1      A      12
## 2      B       5
## 3      C       8
## 4      D      20

```

```
pie(simpan$Jumlah,labels=simpan$Jumlah, main="Data Penjualan Produk A, B, C, dan D", col=heat.colors(4))
colors=heat.colors(4)
legend(1,0.5, c("Produk A","Produk B","Produk C", "Produk D"), cex=0.8, fill=colors )
```

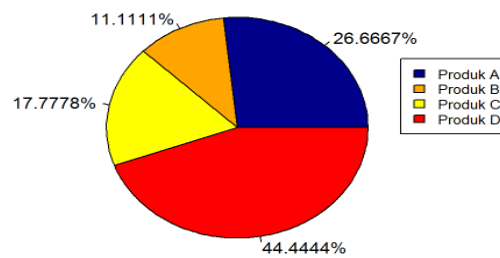
Data Penjualan Produk A, B, C, dan D



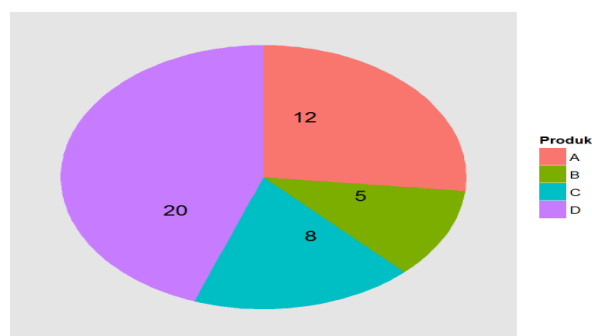
Gambar 3.63

```
Persen=round(simpan$Jumlah/sum(simpan$Jumlah)*100,4)
Persen=paste(Persen,"%",sep="")
pie(simpan$Jumlah,labels=Persen, main="Data Penjualan Produk A, B, C, dan D",
col=c("darkblue","orange","yellow","red"))
colors=c("darkblue","orange","yellow","red")
legend(1,0.5, c("Produk A","Produk B","Produk C", "Produk D"), cex=0.8, fill=colors )
```

Data Penjualan Produk A, B, C, dan D

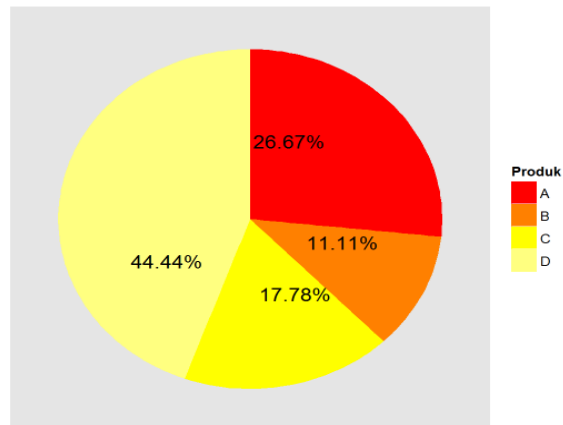


Gambar 3.64



Gambar 3.65

```
Persen=round(simpan$Jumlah/sum(simpan$Jumlah)*100,2)
Persen=paste(Persen,"%",sep=" ")
pie + blank_theme + geom_text(aes(y=Jumlah/4 + c(0,cumsum(Jumlah)[-length(Jumlah)]),
label=Persen ), size=5) +
scale_fill_manual(values=c(heat.colors(4)))
```



Gambar 3.66

Menyajikan Data dengan Histogram

Misalkan diberikan data mengenai skor IQ seperti pada Gambar 3.67. Berdasarkan data pada Gambar 3.67, jumlah pengamatan sebanyak 77. Data pada Gambar 3.67 disimpan terlebih dahulu dengan nama **IQ.csv** (perhatikan Gambar 3.68). Gambar 3.69 dan Gambar 3.70 disajikan kode R. Eksekusi kode R tersebut, dan amati hasilnya.

B9	
A	B
1	IQ
2	111
3	111
4	111
5	111
6	111
7	111
8	111
9	110
10	110
11	110
12	110
13	110
14	110
15	110
16	112
17	112
18	112
19	112
20	112
21	112
22	112
23	113
24	113
25	113

A25	
A	B
25	113
26	113
27	113
28	114
29	114
30	114
31	114
32	115
33	115
34	115
35	116
36	116
37	117
38	90
39	91
40	92
41	92
42	93
43	93
44	93
45	94
46	94
47	94
48	94
49	95

A48	
A	B
49	95
50	95
51	95
52	95
53	95
54	95
55	96
56	96
57	96
58	96
59	97
60	97
61	97
62	97
63	97
64	98
65	98
66	98
67	101
68	101
69	101
70	102
71	102
72	103
73	104

A73	
A	B
64	98
65	98
66	98
67	101
68	101
69	101
70	102
71	102
72	103
73	104
74	103
75	102
76	108
77	109
78	118
79	
80	

Gambar 3.67

datatigadua.R	1/20/2016 7:28 AM	R File	7 KB
datatigaempat	1/20/2016 9:14 AM	HTML File	519 KB
datatigaempat.R	1/20/2016 10:43 AM	R File	3 KB
datatigalima	1/20/2016 10:28 AM	HTML File	498 KB
datatigalima.R	1/20/2016 10:28 AM	R File	3 KB
datatigatiga	1/20/2016 8:30 AM	HTML File	517 KB
datatigatiga.R	1/20/2016 8:30 AM	R File	2 KB
IQ	9/23/2015 7:52 PM	CSV File	1 KB

Type: CSV File
 Size: 360 bytes
 Date modified: 9/23/2015 7:52 PM

Gambar 3.68

```

1  simpan=read.csv("IQ.csv", header=TRUE)
2  simpan
3
4  simpan_skor_IQ=simpan$IQ
5  hist(simpan_skor_IQ)
6
7  hist(simpan_skor_IQ, col="lightblue")
8
9  hist(simpan_skor_IQ, col="darkblue", ylim=c(0,40), main="Contoh Histogram", ylab="Frekuensi")
10
11 hist(simpan_skor_IQ, col="orange", ylim=c(0,40), main="Contoh Histogram", ylab="Frekuensi", breaks=c(90,100,110,120) )
12
13 hist(simpan_skor_IQ, col=heat.colors(6), ylim=c(0,30), main="Contoh Histogram", ylab="Frekuensi",
14 breaks=c(90,95,100,105,110,115,120), xlim=c(90,125) )
15
16 hist(simpan_skor_IQ, col=heat.colors(6), ylim=c(0,30), main="Contoh Histogram", ylab="Frekuensi",
17 breaks=c(90,93,96,99,102,105,108,111,114,117,120), xlim=c(90,125) )
18
19 hist(simpan_skor_IQ, breaks=6, col=heat.colors(6), ylim=c(0,30), main="Contoh Histogram",
20 ylab="Frekuensi", xlim=c(90,125) )
21
22 hist(simpan_skor_IQ, breaks=c(90,117,120), ylim=c(0,50), xlim=c(90,125), main="Contoh Histogram",
23 col=heat.colors(2) )
24
25 hist(simpan_skor_IQ, breaks=c(90,117,120), ylim=c(0,80), xlim=c(90,125), main="Contoh Histogram",
26 col=heat.colors(2), freq=TRUE )
27
28 hist(simpan_skor_IQ, breaks=c(90,92,97,117,120), ylim=c(0,80), xlim=c(90,125), main="Contoh Histogram",
29 col=heat.colors(4), freq=TRUE )
30

```

Gambar 3.69

```

34
35 ggplot(data=simpan, aes(IQ)) + geom_histogram(breaks=c(90,95,100,105,110,115,120), col="darkblue",
36 fill=heat.colors(6) )
37
38 ggplot(data=simpan, aes(IQ)) + geom_histogram(breaks=c(90,95,100,105,110,115,120), col="red",
39 aes(fill=..count..)) + labs(title="Contoh Histogram") + labs(x="IQ", y="Jumlah") +
40 xlim(c(90,125)) + ylim(c(0,20)) + scale_fill_gradient("count", low="green", high="red")
41
42 library(ggplot2)
43
44 ggplot(data=simpan, aes(IQ)) + geom_histogram(breaks=c(90,93,96,99,102,105,111,114,115,120),
45 col="darkblue", fill=heat.colors(9), aes(fill=..count..)) + labs(title="Contoh Histogram") +
46 labs(x="IQ", y="Jumlah") + xlim(c(90,125)) + ylim(c(0,20)) + scale_fill_gradient("count",
47 low=heat.colors(9), high=heat.colors(9))
48
49

```

Gambar 3.70

```

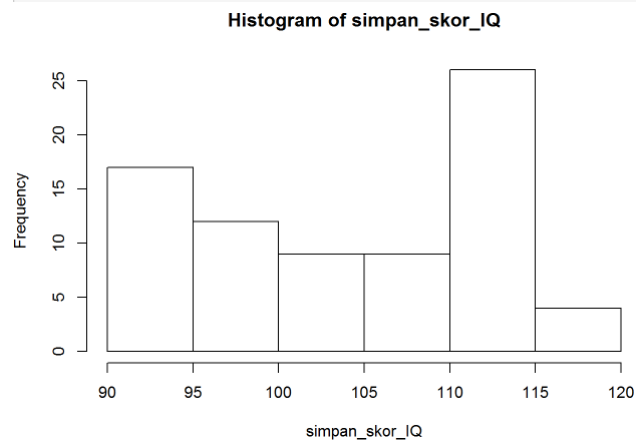
simpan=read.csv("IQ.csv", header=TRUE)
simpan

##      IQ
## 1  111
## 2  111
## 3  111
## 4  111
## 5  111
## 6  111
## 7  111
## 8  110
## 9  110
## 10 110
## 11 110

```

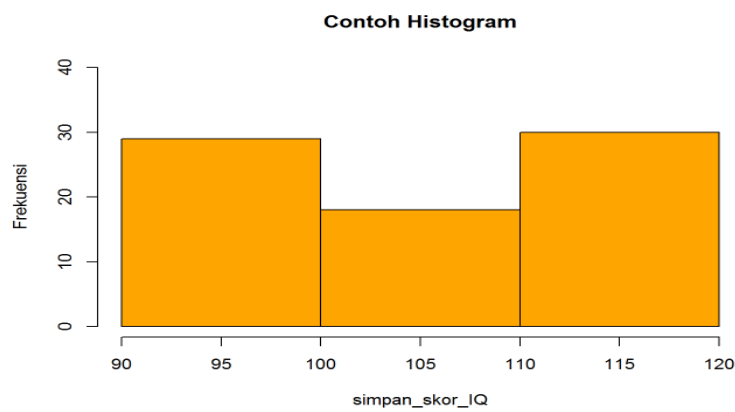
Gambar 3.71

```
simpan_skor_IQ=simpan$IQ
hist(simpan_skor_IQ)
```



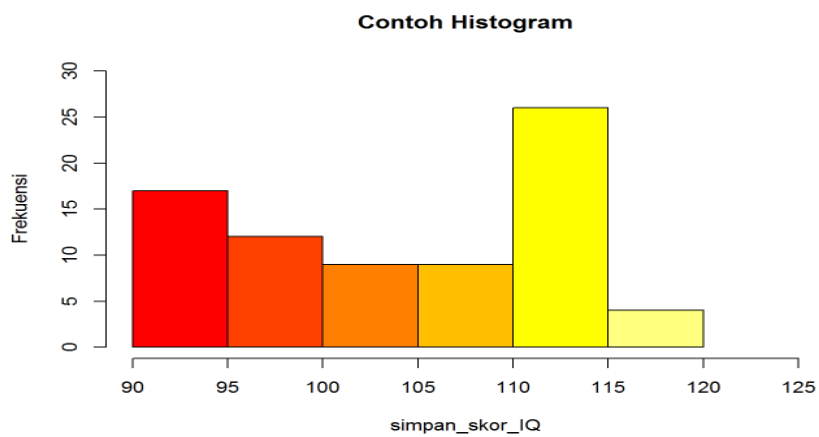
Gambar 3.72

```
hist(simpan_skor_IQ, col="orange", ylim=c(0,40), main="Contoh Histogram", ylab="Frekuensi", breaks=c(90,100,110,120) )
```



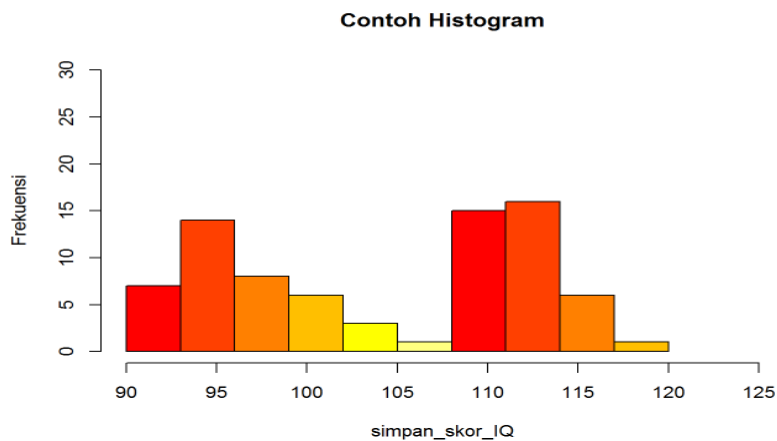
Gambar 3.73

```
hist(simpan_skor_IQ, col=heat.colors(6), ylim=c(0,30), main="Contoh Histogram", ylab="Frekuensi", breaks=c(90,95,100,105,110,115,120), xlim=c(90,125) )
```



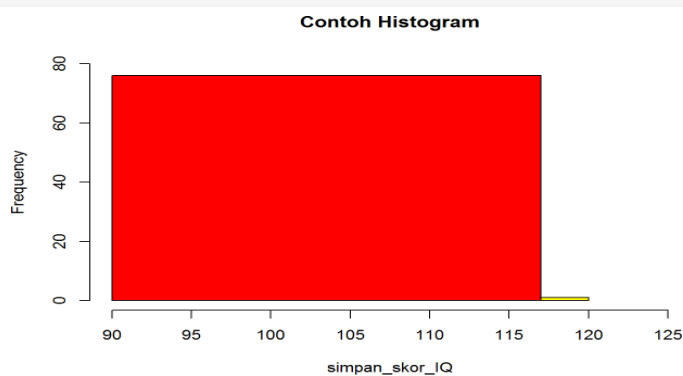
Gambar 3.74

```
hist(simpan_skor_IQ, col=heat.colors(6), ylim=c(0,30), main="Contoh Histogram", ylab="Frekuensi",
breaks=c(90,93,96,99,102,105,108,111,114,117,120), xlim=c(90,125) )
```



Gambar 3.75

```
hist(simpan_skor_IQ, breaks=c(90,117,120), ylim=c(0,80), xlim=c(90,125), main="Contoh Histogram",
col=heat.colors(2), freq=TRUE )
```

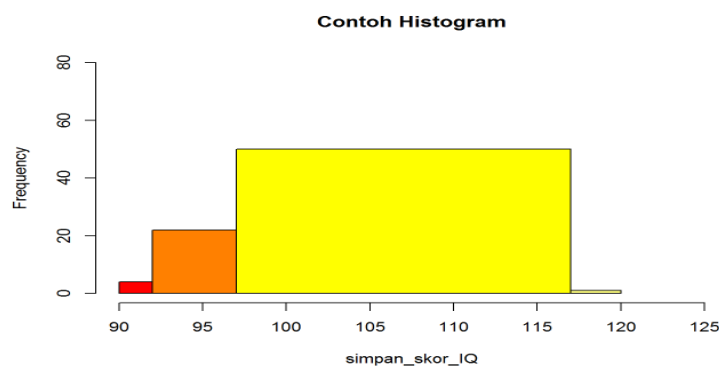


Gambar 3.76

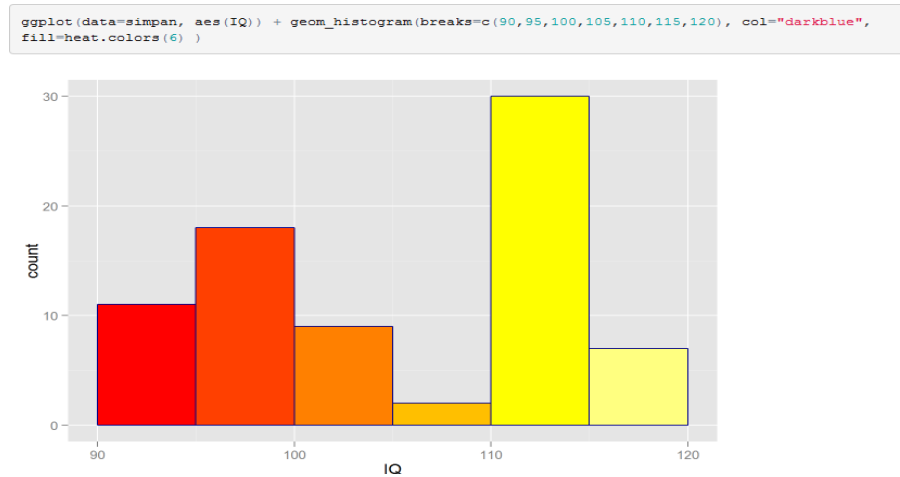
```
hist(simpan_skor_IQ, breaks=c(90,92,97,117,120), ylim=c(0,80), xlim=c(90,125), main="Contoh Histogram",
col=heat.colors(4), freq=TRUE )
```

```
## Warning in plot.histogram(x, freq = freq1, col = col, border = border,
## angle = angle, : the AREAS in the plot are wrong -- rather use 'freq =
## FALSE'
```

```
library(ggplot2)
```



Gambar 3.71



Gambar 3.78

Referensi

1. Gio, P.U. dan E. Rosmaini, 2015. Belajar Olah Data dengan SPSS, Minitab, R, Microsoft Excel, EViews, LISREL, AMOS, dan SmartPLS. USUpres.
2. <http://www.statmethods.net/advgraphs/ggplot2.html>
3. <https://cran.r-project.org/web/packages/ggplot2/index.html>
4. <http://www.r-bloggers.com/installing-r-packages/>
5. <http://www.r-bloggers.com/how-to-make-a-histogram-with-ggplot2/>
6. http://docs.ggplot2.org/current/geom_histogram.html
7. <http://www.r-bloggers.com/how-to-make-a-histogram-with-ggplot2/>
8. [http://www.cookbook-r.com/Graphs/Plotting_distributions_\(ggplot2\)/](http://www.cookbook-r.com/Graphs/Plotting_distributions_(ggplot2)/)
9. http://docs.ggplot2.org/0.9.3.1/geom_bar.html
10. [http://www.cookbook-r.com/Graphs/Bar_and_line_graphs_\(ggplot2\)/](http://www.cookbook-r.com/Graphs/Bar_and_line_graphs_(ggplot2)/)
11. <http://www.r-bloggers.com/using-r-barplot-with-ggplot2/>

