

MODUL PRAKTIKUM

STATISTIKA 2 & PRAKT.



Laboratorium Manajemen Dasar
Fakultas Ekonomi
UNIVERSITAS GUNADARMA



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas rahmat, hidayah dan karunia yang diberikan-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan modul praktikum Statistika 2 & Praktikum tepat pada waktunya dalam usaha meningkatkan kegunaan modul ini kepada mahasiswa dan meningkatkan mutu pelajaran dalam perkuliahan, maka modul ini dapat digunakan untuk memenuhi mahasiswa dalam pembelajaran.

Adapun modul praktikum ini merupakan penyempurnaan dari modul praktikum sebelumnya dan diharapkan dengan adanya modul praktikum ini dapat meningkatkan pemahaman dasar materi praktikum serta sebagai pedoman bagi mahasiswa dalam melakukan penelitian-penelitian ekonomi. Selain itu, modul ini juga dapat digunakan sebagai dasar suatu pandangan mahasiswa dalam melihat keadaan perekonomian dan disesuaikan dengan teori-teori ekonomi yang ada.

Dengan penuh kesadaran, bahwa modul praktikum ini masih perlu disempurnakan lagi, sehingga saran dan kritik untuk penyajian serta isinya sangat diperlukan.

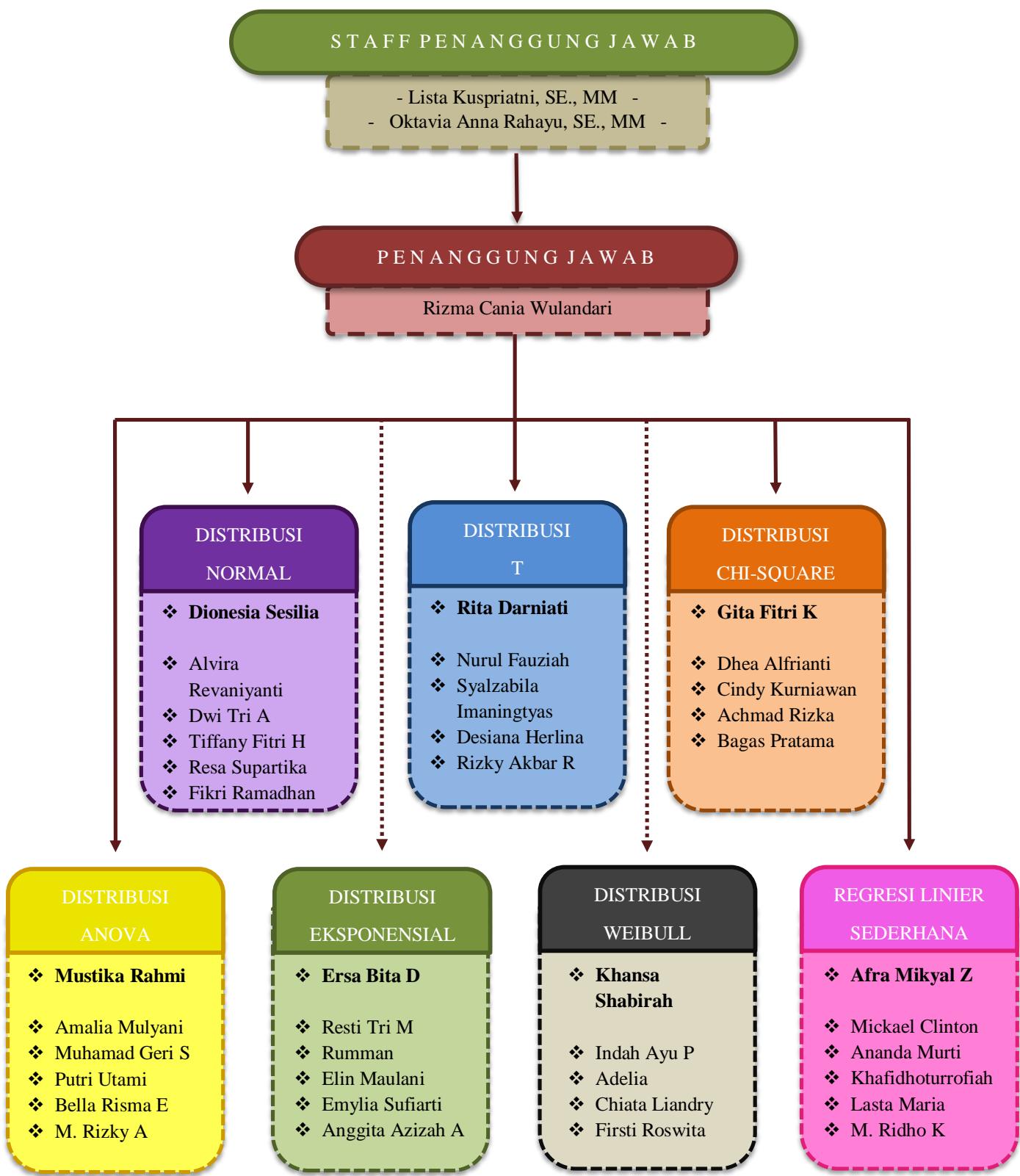
Akhir kata, kami ucapkan terima kasih kepada Tim Litbang Statistika 2 & Praktikum ATA 2019/2020 Laboratorium Manajemen Dasar yang turut berpartisipasi dalam penulisan modul praktikum ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Depok, Desember 2019

Tim Litbang

SUSUNAN TIM LITBANG STATISTIKA 2 & PRAKT ATA 2019/2020



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
SUSUNAN TIM LITBANG STATISTIKA 2 & PRAKT.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	xii
PERTEMUAN 1.....	1
<i>Distribusi Normal</i>	1
P1.1. Teori	1
Pendahuluan	1
Rumus Distribusi Normal	3
Langkah – langkah pengujian Hipotesis	4
P1.2. Contoh Kasus	7
P1.3 Latihan	24
PERTEMUAN 2.....	27
<i>Distribusi t</i>	27
P2.1 Teori	27
Pendahuluan	27
Fungsi distribusi t	27
Ciri distribusi t	28
Asumsi distribusi t	28
Beberapa Macam Penggunaan Hipotesis	28
A. Satu Rata-rata	28
B. Dua Rata-rata	29

Langkah-Langkah Uji Hipotesis.....	30
P2.2 Contoh Kasus.....	32
P2.3 Latihan	46
PERTEMUAN 3.....	49
<u>Distribusi Chi Square (X²)</u>	49
P3.1 Teori	49
Pendahuluan	49
Analisis	49
Jenis-Jenis Distribusi Chi Square (X ²).....	51
P3.2 Contoh Kasus.....	52
P3.3 Latihan	74
PERTEMUAN 4.....	77
<u>Distribusi F (ANOVA)</u>	77
P4.1 Teori	77
Pendahuluan	77
Rumus Distribusi F/ANOVA	78
Langkah-Langkah Pengujian Hipotesis	83
P4.2 Contoh Kasus.....	85
P4.3 Latihan	106
PERTEMUAN 5.....	109
<u>Distribusi Eksponensial</u>	109
P5.1 Teori	109
Pendahuluan	109
P5.2 Contoh Kasus.....	112
P5.3 Latihan	120
PERTEMUAN 6.....	121
<u>Distribusi Weibull</u>	121

P6.1 Teori	121
Pendahuluan	121
P6.2 Contoh Kasus.....	123
P6.3 Latihan	136
 PERTEMUAN 7.....	137
 <i>Regresi Linear Sederhana.....</i>	137
P7.1 Teori	137
Pendahuluan	137
Rumusan Regresi Linear Sederhana	138
Langkah-Langkah Uji Hipotesis.....	140
P7.2 Contoh Kasus.....	141
P7.3 Latihan	163
 DAFTAR PUSTAKA	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kurva Normal.....	6
Gambar 1.2 Kurva Distribusi Normal dua arah.....	6
Gambar 1.3 Kurva distribusi normal satu arah sisi kiri	6
Gambar 1.4 Kurva distribusi normal satu arah sisi kanan.....	7
Gambar 1.5 Kurva Contoh Kasus 1	8
Gambar 1.6 Tampilan Awal R-Commander	9
Gambar 1.7 Tampilan <i>Output R-Commander</i> Contoh Kasus 1.....	10
Gambar 1.8 Kurva Contoh Kasus 2	11
Gambar 1.9 Tampilan Awal R-Commander	12
Gambar 1.10 Tampilan <i>Output R-Commander</i> Contoh Kasus 2.....	13
Gambar 1.11 Kurva Contoh Kasus 3	14
Gambar 1.12 Tampilan Awal R-Commander.....	15
Gambar 1.13 Tampilan <i>Output R-Commander</i> Contoh Kasus 3.....	16
Gambar 1.14 Kurva Contoh Kasus 4	18
Gambar 1.15 Tampilan Awal R-Commander	19
Gambar 1.16 Tampilan <i>Output R-Commander</i> Contoh Kasus 4.....	20
Gambar 1.17 Kurva Contoh Kasus 5	22
Gambar 1.18 Tampilan Awal R-Commander	23
Gambar 1.19 Tampilan <i>Output R-Commander</i> Contoh Kasus 5.....	24
Gambar 2.1 Kurva Distribusi t Dua Arah	31
Gambar 2.2 Kurva Distribusi t Satu Arah Sisi Kanan	32
Gambar 2.3 Kurva Distribusi t Satu Arah Sisi Kiri	32
Gambar 2.4 Kurva Distribusi t Satu Rata-rata Dua Arah	34
Gambar 2.5 Tampilan Awal R Commander	35

Gambar 2.6 Tampilan R Commander Yang Telah Diinput Data	36
Gambar 2.7 Hasil Distribusi t	37
Gambar 2.8 Kurva Distribusi t Satu Rata-rata Satu Arah Uji Kiri	38
Gambar 2.9 Tampilan Awal R Commander.....	39
Gambar 2.10 Tampilan R Commander Yang Telah Diinput Data	40
Gambar 2.11 Hasil Distribusi t	41
Gambar 2.12 Kurva Distribusi t Dua Rata-rata Satu Arah Uji Kiri.....	42
Gambar 2.13 Tampilan Awal R Commander.....	43
Gambar 2.14 Tampilan R Commander Yang Telah Diinput Data	44
Gambar 2.15 Hasil Distribusi t	45
Gambar 3.1 Macam-macam Kurva Distribusi Chi-Square (χ^2).....	51
Gambar 3.2 Tampilan Awal <i>R-Commander</i>	54
Gambar 3.3 Tampilan Menu Pegolahan Data Uji Kebebasan	55
Gambar 3.4 Enter <i>Two-Way Table</i> Awal	56
Gambar 3.5 Tampilan Enter <i>Two-Way Table</i> Uji Kebebasan	57
Gambar 3.6 Hasil <i>Output Software R-Commander</i> Uji Kebebasan	58
Gambar 3.7 Tampilan Awal <i>R-Commander</i>	63
Gambar 3.8 Tampilan Menu New Data Set	64
Gambar 3.9 Tampilan Kotak Dialog Menu <i>New Data Set</i>	64
Gambar 3.10 Tampilan Data Editor	65
Gambar 3.11 Tampilan Variabel Editor (Responden)	65
Gambar 3.12 Tampilan Variabel Editor (Kode).....	65
Gambar 3.13 Tampilan Data Editor Setelah Input Data	66
Gambar 3.14 Tampilan Menu <i>Manage Variables</i>	67
Gambar 3.15 Tampilan Kotak Dialog <i>Bin a Numeric Variable</i>	68
Gambar 3.16 Tampilan Kotak Dialog <i>Bin Names</i>	68

Gambar 3.17 Tampilan Menu Olah Data Uji Keselarasan	69
Gambar 3.18 Tampilan Kotak Dialog <i>Frequency Distributions</i>	69
Gambar 3.19 Tampilan Kotak Dialog <i>Goodness of Fit Test</i>	70
Gambar 3.20 Hasil <i>Output Software R-Commander</i> Uji Keselarasan	70
Gambar 4.1 Tampilan awal <i>R-Commander</i>	88
Gambar 4.2 Tampilan menu <i>New Data Set</i>	89
Gambar 4.3 Tampilan <i>New Data Set</i>	89
Gambar 4.4 Tampilan <i>Data Editor</i>	90
Gambar 4.5 Tampilan mengubah nama Variabel Editor (SKOR).....	90
Gambar 4.6 Tampilan mengubah nama Variabel Editor (VARIETAS).....	90
Gambar 4.7 Tampilan isi <i>Data Editor</i>	91
Gambar 4.8 Tampilan sub menu <i>Manage Variables</i>	92
Gambar 4.9 Tampilan <i>Bin a Numeric Variables</i> dan <i>Bin Names</i>	92
Gambar 4.10 Tampilan menu olah data	93
Gambar 4.11 Tampilan <i>One Way ANOVA</i>	93
Gambar 4.12 Hasil akhir <i>One Way ANOVA</i>	94
Gambar 4.13 Tampilan awal <i>R-Commander</i>	99
Gambar 4.14 Tampilan menu <i>New Data Set</i>	100
Gambar 4.15 Tampilan <i>New Data Set</i>	100
Gambar 4.16 Tampilan <i>Data Editor</i>	101
Gambar 4.17 Tampilan mengubah nama Variabel Editor (SKOR).....	101
Gambar 4.18 Tampilan mengubah nama Variabel Editor (VARIETAS)	101
Gambar 4.19 Tampilan isi <i>Data Editor</i>	102
Gambar 4.20 Tampilan sub menu <i>Manage Variables</i>	103
Gambar 4.21 Tampilan <i>Bin a Numeric Variables</i> dan <i>Bin Names</i>	103

Gambar 4.22 Tampilan menu olah data	104
Gambar 4.23 Tampilan <i>One Way ANOVA</i>	104
Gambar 4.24 Hasil akhir <i>One Way ANOVA</i>	105
Gambar 5.1 Kurva Distribusi Normal.....	110
Gambar 5.2 Daerah Luas Kurva Distribusi Normal	111
Gambar 5.3 Tampilan Menu Bar <i>Distributions</i>	113
Gambar 5.4 Tampilan <i>Exponential Probabilities</i>	114
Gambar 5.5 Tampilan Hasil Output Program	115
Gambar 5.6 Tampilan Menu Bar <i>Distributions</i>	117
Gambar 5.7 Tampilan <i>Exponential Probabilities</i>	118
Gambar 5.8 Tampilan Hasil Output Program	119
Gambar 6.1 Kurva Distribusi Weibull	122
Gambar 6.2 Tampilan Awal R-Commander	124
Gambar 6.3 Tampilan Menu R-Commander.....	125
Gambar 6.4 Tampilan <i>Weibull Probabilities</i>	125
Gambar 6.5 Tampilan <i>Weibull Probabilities</i>	126
Gambar 6.6 Output <i>Weibull Probabilities</i>	126
Gambar 6.7 Tampilan Awal R-Commander	128
Gambar 6.8 Tampilan Menu R-Commander.....	129
Gambar 6.9 Tampilan Menu <i>Weibull Probabilities</i>	129
Gambar 6.10 Tampilan Menu <i>Weibull Probabilities</i>	130
Gambar 6.11 Hasil Output <i>Weibull Probabilities</i>	131
Gambar 6.12 Tampilan Awal R-Commander	133
Gambar 6.13 Tampilan Menu R-Commander.....	134
Gambar 6.14 Tampilan Menu <i>Weibull Probabilities</i>	134

Gambar 6.15 Tampilan Menu <i>Weibull Probabilities</i>	135
Gambar 6.16 Tampilan Output <i>Weibull Probabilities</i>	136
Gambar 7.1 Kurva.....	141
Gambar 7.2 Tampilan Awal R-Commander	146
Gambar 7.3 Tampilan Langkah New Data Set.....	147
Gambar 7.4 Tampilan <i>New Data Set</i>	147
Gambar 7.5 Tampilan <i>Data Editor</i>	148
Gambar 7.6 Tampilan var1.....	148
Gambar 7.7 Tampilan var2.....	149
Gambar 7.8 Tampilan <i>Data Editor</i> yang telah diisi	149
Gambar 7.9 Tampilan Langkah <i>Linier regression</i>	150
Gambar 7.10 Tampilan Box <i>Linier Regression</i>	151
Gambar 7.11 Tampilan <i>Output Software</i>	151
Gambar 7.12 Analisis Hasil Output.....	152
Gambar 7.13 Tampilan Awal R-Commander	157
Gambar 7.14 Tampilan Langkah New Data Set.....	158
Gambar 7.15 Tampilan <i>New Data Set</i>	158
Gambar 7.16 Tampilan <i>Data Editor</i>	159
Gambar 7.17 Tampilan var1.....	159
Gambar 7.18 Tampilan var2.....	160
Gambar 7.19 Tampilan <i>Data Editor</i> yang telah diisi	160
Gambar 7.20 Tampilan Langkah <i>Linier regression</i>	161
Gambar 7.21 Tampilan Box <i>Linier Regression</i>	162
Gambar 7.22 Tampilan <i>Output Software</i>	162

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Contoh Kasus Distribusi Normal	16
Tabel 1.2 Tabel Z.....	26
Tabel 2.1 Contoh Kasus Distribusi t.....	41
Tabel 2.2 Tabel t	47
Tabel 3.1 Tabel Soal Uji Independensi	53
Tabel 3.2 Tabel Kontingensi Uji Kebebasan.....	60
Tabel 3.3 Tabel Frekuensi Uji Keselarasan	71
Tabel 3.4 Kontingensi Uji Keselarasan.....	73
Tabel 3.5 Tabel Chi Square	76
Tabel 4.1 Analisis Ragam dalam Klasifikasi Satu Arah dengan Data Sama	79
Tabel 4.2 Analisis Ragam dalam Klasifikasi Satu Arah dengan Data Tidak Sama	80
Tabel 4.3 Analisis Ragam dalam Klasifikasi Dua Arah Tanpa Interaksi	81
Tabel 4.4 Analisis Ragam dalam Klasifikasi Dua Arah dengan Interaksi	83
Tabel 4.5 Tabel F	108
Tabel 7.1 Contoh Kasus 1	141
Tabel 7.2 Contoh Kasus 2	152
Tabel 7.3 Tabel t	164

Pertemuan 1

Distribusi Normal

Objektif:

1. Membantu mahasiswa memahami materi Distribusi Normal
 2. Pengambilan keputusan dari suatu kasus dengan menggunakan kaidah dan syarat Distribusi Normal
-

P1.1 Teori

Pendahuluan

Distribusi normal atau bisa disebut dengan distribusi Gauss, yakni distribusi peluang kontinu yang paling penting dalam bidang statistika. Distribusi normal membentuk kurva normal yang sering kali disebut kurva genta (*bellshaped curve*) karena bentuknya yang menyerupai sebuah genta (Haryono, 2009). Kurva normal menggambarkan kumpulan data yang muncul dalam suatu penelitian. Pada tahun 1733 De Moivre menemukan persamaan matematika kurva normal yang menjadi dasar banyak teori statistika induktif. Distribusi normal sering pula disebut Distribusi Gauss untuk menghormati Gauss (1777-1855), yang juga menemukan persamaannya waktu meneliti galat dalam pengukuran yang berulang-ulang mengenai bahan yang sama. Dua unsur utama dalam statistik adalah estimasi dan pengujian hipotesis.

Pengujian hipotesis merupakan hal yang sangat penting dalam statistik inferensi. Karena hipotesis merupakan sebuah asumsi / argumen / pendapat dari sebuah data atau populasi yang akan diuji. H_0 adalah hipotesis yang dirumuskan dengan harapan akan ditolak, sedangkan H_1 adalah hipotesis alternatif jika H_0 ditolak. Ada tiga topik yang sangat penting untuk dibicarakan dalam aplikasi pengujian hipotesis pada analisis regresi :

1. Spesifikasi hipotesis yang harus diujikan

2. Keputusan yang digunakan untuk menentukan apakah menolak hipotesis yang dipertanyakan
3. Macam kesalahan yang mungkin dihadapi jika aplikasi keputusan menghasilkan kesimpulan yang tidak benar.

Pengaplikasian Distribusi Normal digunakan untuk berbagai penelitian seperti:

1. Observasi tinggi badan
2. Obsevasi isi sebuah botol
3. Nilai hasil ujian

Ciri-ciri distribusi normal

Menurut Mulyono (2006) distribusi normal memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1. Kurvanya mempunyai puncak tunggal.
2. Kurvanya berbentuk seperti lonceng.
3. Rata-rata terletak ditengah distribusi dan distribusinya simetris di sekitar garis tegak lurus yang ditarik melalui rata-rata.
4. Kedua ekor kurva memanjang tak berbatas dan tak pernah memotong sumbu horizontal.
5. $n \cdot p \geq 5$

Apa yang dipersoalkan atau yang akan diuji, tidak selamanya menjadi H_0 . sangat sering kalimat pengujian menjadi H_1 . Apakah suatu kalimat pengujian akan menjadi H_0 atau H_1 , tergantung pada tanda yang tersirat didalamnya.

Contoh:

a) Uji dua arah

Ujilah apakah rata-rata populasi **sama dengan** 100, maka:

$$H_0 : \mu = 100$$

$$H_1 : \mu \neq 100$$

Disini kalimat pengujian menjadi H_0 .

b) Uji satu arah

Ujilah apakah beda **dua rata-rata** populasi **lebih besar** dari 1, maka:

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq 1$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 > 1$$

Disini kalimat pengujian menjadi H_1

c) Uji satu arah

Ujilah apakah proporsi populasi **sekurang-kurangnya** 0,5, maka:

$$H_0 : \mu \geq 0,5$$

$$H_1 : \mu < 0,5$$

Disini kalimat pengujian menjadi H_0

Rumus Distribusi Normal

1. satu rata-rata

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

\bar{x} = rata-rata sampel

μ = rata-rata populasi

σ = simpangan baku

n = jumlah sampel

2. Dua rata-rata

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2} \right)}}$$

$$d_0 = \mu_1 - \mu_2$$

3. Satu proporsi

$$Z = \frac{\bar{X} - (n.p)}{\sqrt{n.p.q}}$$

Dimana :

p = proporsi berhasil

q = proporsi gagal

$q = 1 - p$

4. Dua Proporsi

$$Z = \frac{(p_1 - p_2) - d_0}{\sqrt{\left(\frac{p_1 \cdot q_1}{n_1} + \frac{p_2 \cdot q_2}{n_2}\right)}}$$

$$p_1 = x_1/n_1 : p_2 = x_2/n_2$$

Langkah-Langkah Pengujian Hipotesis

1. Tentukan H_0 dan H_1

a. Satu rata-rata

$$1. H_0 : \mu \geq \mu_0$$

$$H_1 : \mu < \mu_0 \longrightarrow Z < -Z_a$$

$$2. H_0 : \mu \leq \mu_0$$

$$H_1 : \mu > \mu_0 \longrightarrow Z > Z_a$$

$$3. H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0 \longrightarrow Z < -Z_a/2 \text{ dan } Z > Z_a/2$$

b. Dua rata-rata

$$1. H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0 \longrightarrow Z < -Z_a$$

$$2. H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0 \longrightarrow Z > Z_a$$

$$3. H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_0 \longrightarrow Z < -Z_a/2 \text{ dan } Z > Z_a/2$$

c. Satu proporsi

$$1. H_0 : p \geq p_0$$

$$H_1 : p < p_0 \longrightarrow Z < -Z$$

$$2. H_0 : p \leq p_0$$

$$H_1 : p > p_0 \longrightarrow Z > Z_a$$

$$3. H_0 : p = p_0$$

$$H_1 : p \neq p_0 \longrightarrow Z < -Z_a/2 \text{ dan } Z > Z_a/2$$

d. Dua proporsi

$$1. H_0 : p_1 - p_2 \geq d_0$$

$$H_1 : p_1 - p_2 < d_0 \longrightarrow Z < -Z_a$$

$$2. H_0 : p_1 - p_2 \leq d_0$$

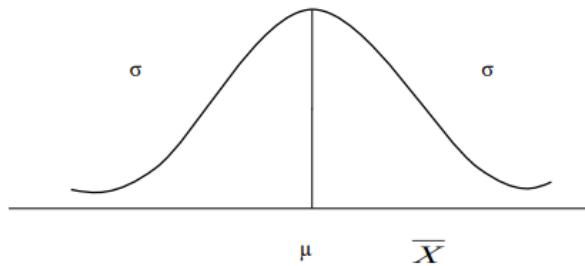
$$H_1 : p_1 - p_2 > d_0 \longrightarrow Z > Z_a$$

$$3. H_0 : p_1 - p_2 = d_0$$

$$H_1 : p_1 - p_2 \neq d_0 \longrightarrow Z < -Z_a/2 \text{ dan } Z > Z_a/2$$

2. Pilih arah uji hipotesis : 1 arah atau 2 arah
3. Menentukan Taraf Nyata (α) :
 - a. Jika 1 arah α tidak dibagi 2
 - b. Jika 2 arah α dibagi 2
4. Menentukan nilai kritis Z tabel
5. Menentukan nilai hitung Z hitung
6. Keputusan dan gambar
7. Kesimpulan

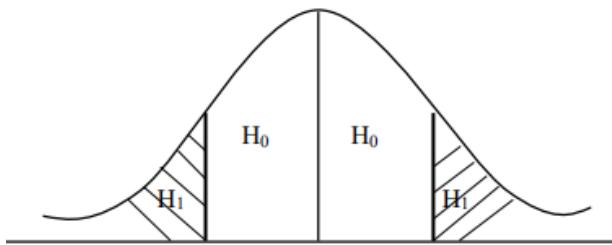
KURVA DISTRIBUSI NORMAL



Gambar 1.1 Kurva Normal

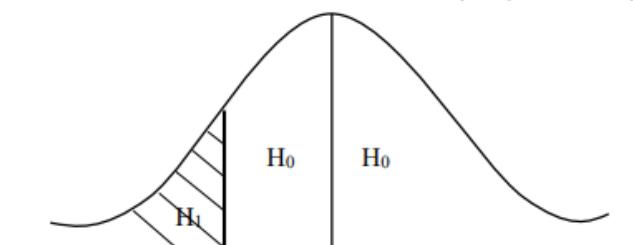
Kurva normal berbentuk seperti lonceng dan simetris terhadap rata-rata (μ)

- a. Kurva distribusi normal dua arah $H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu \neq \mu_0$



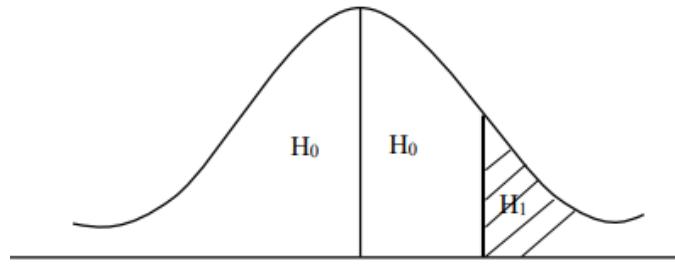
Gambar 1.2 Kurva Distribusi Normal dua arah

- b. Kurva distribusi normal satu arah sisi kiri $H_0 : \mu \geq \mu_0$ $H_1 : \mu < \mu_0$



Gambar 1.3 Kurva Distirbusi Normal satu arah sisi kiri

- c. Kurva distribusi normal satu arah sisi kanan $H_0 : \mu \leq \mu_0$ $H_1 : \mu > \mu_0$



Gambar 1.4 Kurva Distirbusi Normal satu arah sisi kanan

P1.2 Contoh Kasus

- Seorang manajer keuangan PT. MADAS Abadi menyatakan bahwa laba penjualan yang diperoleh setiap bulannya mencapai Rp 18.180.180 dengan mengambil sampel sebanyak 80 bulan. Diketahui rata-rata laba penjualan yang diperoleh sebesar Rp 15.550.550 dengan simpangan baku sebesar Rp 11.110.110. Ujilah hipotesis dengan taraf nyata 5% !

Diketahui :

$$n = 80$$

$$\mu = \text{Rp } 18.180.180,-$$

$$x = \text{Rp } 15.550.550,-$$

$$\sigma = \text{Rp } 11.110.110,-$$

$$\alpha = 5\%$$

Ditanya : Z ?

Jawab :

Langkah-langkah pengujian hipotesis :

$$1. H_0 : \mu = \text{Rp } 15.550.550$$

$$H_1 : \mu \neq \text{Rp } 15.550.550$$

2. Uji hipotesis

2 arah, 1 rata-rata

3. Taraf nyata

$$\alpha = 5\% = 0,05 : 2 = 0,025$$

$$0,5 - 0,025 = 0,475$$

4. Wilayah Kritis

$$Z(0,475) = \pm 1,96$$

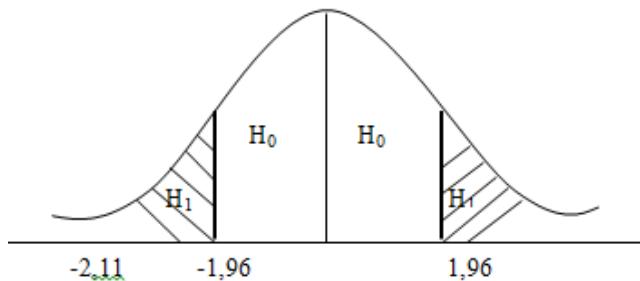
5. Nilai hitung

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z = \frac{18.180.180 - 15.550.550}{\frac{11.110.110}{\sqrt{80}}}$$

$$Z = -2,1170$$

6. Gambar dan keputusan



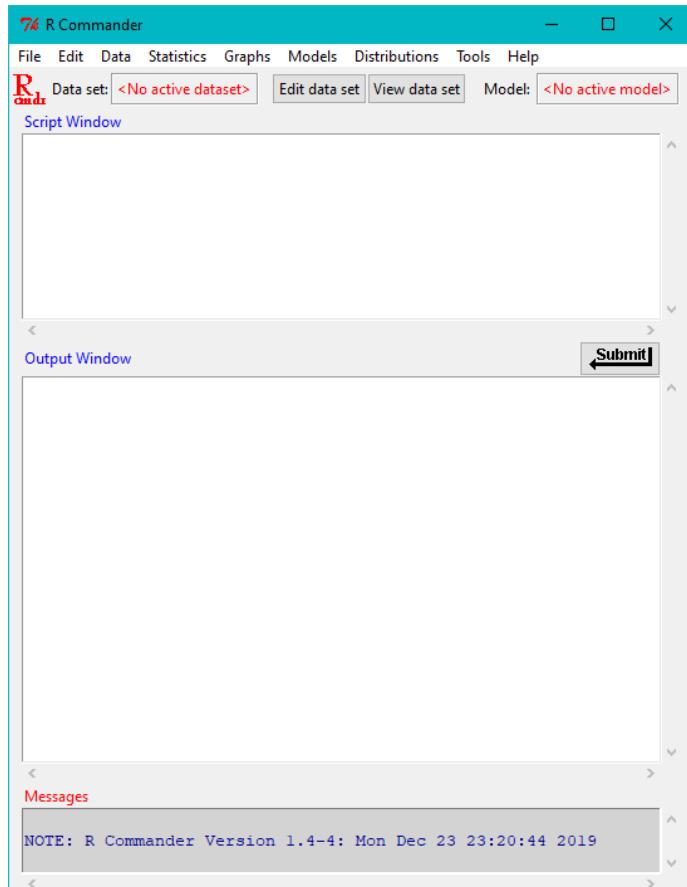
Gambar 1.5 Kurva Contoh Kasus 1

Keputusan : Tolak H_0 , Terima H_a

7. Kesimpulan : Laba yang diperoleh perusahaan setiap bulannya tidak mencapai Rp18.180.180.

LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Tekan *R commander* pada *desktop* lalu akan muncul tampilan seperti dibawah ini :



Gambar 1.6 Tampilan awal *R-Commander*

2. Ketikkan data seperti pada Script Window di bawah ini, setelah itu blok semua tulisan atau Ctrl A dan klik submit/kirim, maka hasilnya akan terlihat pada Output Window seperti berikut:

The screenshot shows the R Commander interface. The top menu bar includes File, Edit, Data, Statistics, Graphs, Models, Distributions, Tools, and Help. Below the menu is a toolbar with buttons for 'R' (active dataset), 'Edit data set', 'View data set', and 'Model' (active model). The main area is divided into three windows:

- Script Window:** Contains R code for calculating a z-score:

```
x=15550550  
m=18180180  
n=80  
s=11110110  
z0=(x-m) / (s/sqrt(n))  
z0
```
- Output Window:** Shows the results of the R code execution:

```
> x=15550550  
> m=18180180  
> n=80  
> s=11110110  
> z0=(x-m) / (s/sqrt(n))  
> z0  
[1] -2.117002
```
- Messages:** This window is currently empty.

Gambar 1.7 Tampilan *Output R-Commander* Contoh Kasus 1

2. Pemilik Butik Forbi Collection menyatakan bahwa penjualan butik tiap bulannya paling sedikit terjual 758 pcs. Dengan mengambil sampel sebanyak 57 bulan dan simpangan baku 511 pcs, diketahui rata-rata penjualannya sebanyak 571 pcs. Ujilah hipotesis tersebut dengan taraf nyata 5%!

Diketahui :

$$n = 57$$

$$\mu \geq 758$$

$$\bar{X} = 571$$

$$\sigma = 511$$

$$\alpha = 5\%$$

Ditanya : Z ?

Jawab :

Langkah-langkah pengujian hipotesis :

1. $H_0 : \mu \geq 758$

$$H_1 : \mu < 758$$

2. Uji hipotesis

1 arah, 1 rata-rata

3. Taraf nyata

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

$$0,5 - 0,05 = 0,45$$

4. Wilayah Kritis

$$Z(0,45) = \pm 1,65$$

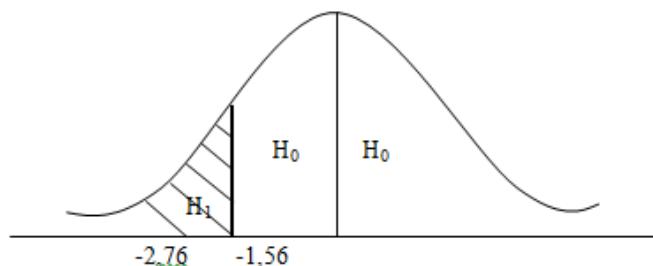
5. Nilai hitung

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z = \frac{571 - 756}{\frac{511}{\sqrt{57}}}$$

$$Z = -2,76$$

6. Gambar dan keputusan



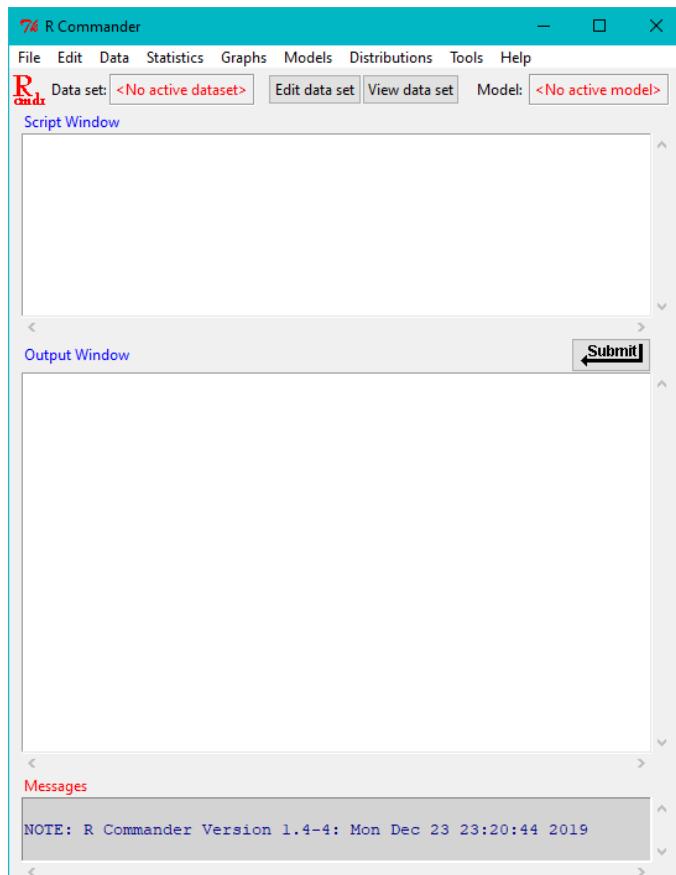
Gambar 1.8 Kurva Contoh Kasus 2

Keputusan : Tolak H_0 , Terima H_1

7. Kesimpulan : Penjualan Forbi Collection setiap bulannya terjual kurang dari 758 pcs.

LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Tekan *R commander* pada *desktop* lalu akan muncul tampilan seperti dibawah ini :



Gambar 1.9 Tampilan Awal *R-Commander*

2. Ketikkan data seperti pada Script Window di bawah ini, setelah itu blok semua tulisan atau Ctrl A dan klik submit/kirim, maka hasilnya akan terlihat pada Output Window seperti berikut:

The screenshot shows the R Commander interface with the following details:

- Script Window:** Contains R code for calculating a Z-score. The code is as follows:


```
n=57
m=758
x=571
s=511
z0=(x-m) / (s/sqrt(n))
z0
```
- Output Window:** Displays the results of the R code execution:


```
> n=57
> m=758
> x=571
> s=511
> z0=(x-m) / (s/sqrt(n))
> z0
[1] -2.762855
```
- Messages Window:** This window is currently empty.

Gambar 1.10 Tampilan *Output R-Commander* Contoh Kasus 2

3. Dalam ujian statistika diperkirakan paling banyak 57% mahasiswa yang lulus ujian dengan nilai diatas rata-rata. Jika dari 750 mahasiswa ada 188 yang nilainya dibawah standar kelulusan, maka ujilah hipotesis yang menyatakan bahwa paling banyak 57% mahasiswa akan lulus dalam ujian statistika. Gunakan tingkat signifikan 5%!

Diketahui :

$$p \leq 0,57$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,57 = 0,43$$

$$\bar{X} = 750 - 188 = 562$$

$$n = 750$$

$$\alpha = 5\%$$

Ditanya : Z ?

Jawab :

Langkah-langkah pengujian hipotesis :

1. $H_0 : p \leq 0,57$

$$H_1 : p > 0,57$$

2. Uji Hipotesis : 1 arah 1 proporsi

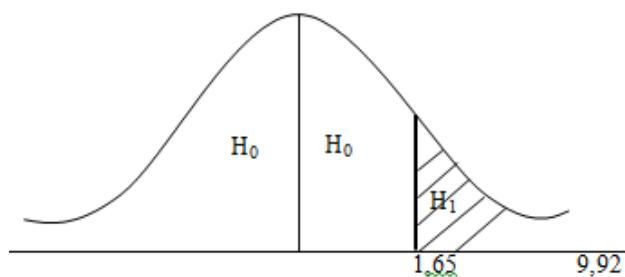
3. Taraf Nyata : $\alpha = 5\% = 0,05$ $0,5 - 0,05 = 0,45$

4. Wilayah Kritis : $Z(0,45) = 1,65$

5. Nilai hitung

$$Z = \frac{\bar{X} - (n.p)}{\sqrt{n.p.q}}$$
$$Z = \frac{562 - (750.0,57)}{\sqrt{750.0,75.0,43}}$$
$$Z = 9,92$$

6. Gambar dan keputusan



Gambar 1.11 Kurva Contoh Kasus 3

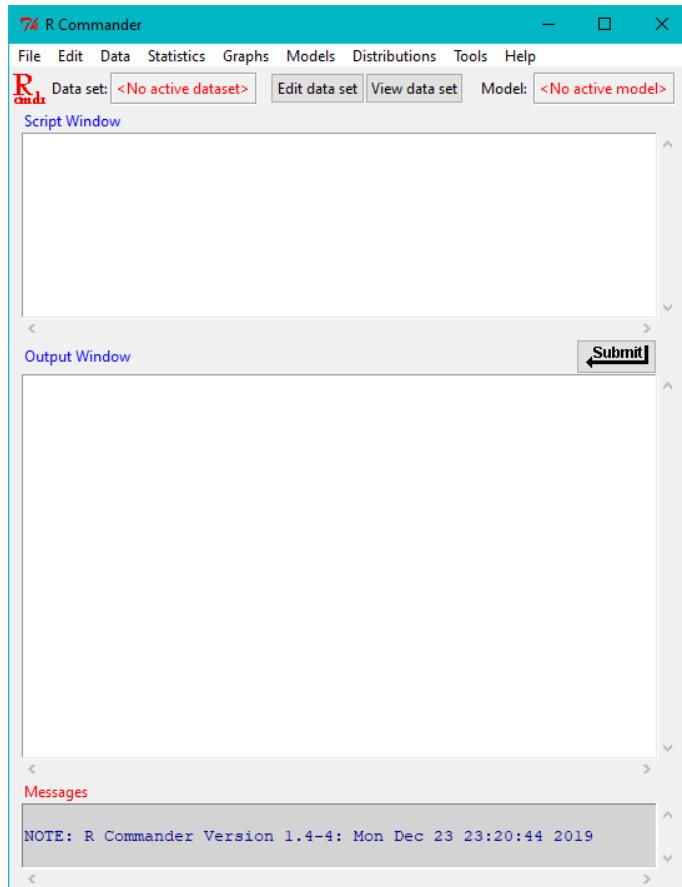
Keputusan : Tolak H_0 , Terima H_1

7. Kesimpulan

Mahasiswa yang lulus ujian statistika lebih dari 57%.

LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Tekan *R commander* pada *desktop* lalu akan muncul tampilan seperti dibawah ini :



Gambar 1.12 Tampilan Awal *R-Commander*

2. Ketikkan data seperti pada Script Window di bawah ini, setelah itu blok semua tulisan atau Ctrl A dan klik submit/kirim, maka hasilnya akan terlihat pada Output Window seperti berikut:

The screenshot shows the R Commander interface. In the Script Window, the following R code is entered:

```
p=0.57
q=0.43
n=750
x=562
z0=(x-(n*p)) / (sqrt(n*p*q))
z0
```

The Output Window displays the results of the code execution:

```
> p=0.57
> q=0.43
> n=750
> x=562
> z0=(x-(n*p)) / (sqrt(n*p*q))
> z0
[1] 9.92019
```

Gambar 1.13 Tampilan *Output R-Commander* Contoh Kasus 3

4. Berikut adalah data rata-rata banyak hari membolos karyawan (hari/tahun) Toko Madas Store di dua divisi berbeda

Tabel 1.1 Contoh Kasus Distribusi Normal

	Penjualan	Produksi
Rata – rata banyaknya membolos (hari/tahun)	$\bar{X}_1 = 71$	$\bar{X}_2 = 18$
Simpangan Baku	$\sigma_1 = 15$	$\sigma_2 = 51$
Sampel	$n_1 = 80$	$n_2 = 71$

Dengan taraf nyata 5%, apakah perbedaan rata-rata banyaknya hari membolos di kedua divisi pada Toko Madas Store paling banyak 51 hari/tahun, ujilah hipotesisnya ?

Diketahui :

$$\bar{X}_1 = 71 \quad n_1 = 80 \quad d_0 \leq 51$$

$$\bar{X}_2 = 18 \quad n_2 = 71$$

$$\sigma_1 = 15 \quad \sigma_2 = 51$$

Ditanya : Z ?

Jawab :

Langkah-langkah pengujian hipotesis :

1. $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq 51$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 > 51$$

2. Uji Hipotesis : 1 arah 2 rata-rata

3. Taraf Nyata : $\alpha = 5\% = 0,05$ $0,5 - 0,05 = 0,45$

4. Wilayah Kritis : $Z(0,45) = 1,65$

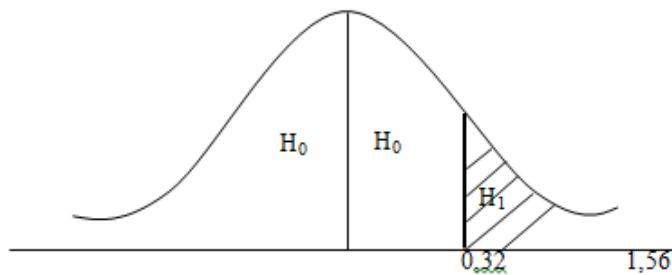
5. Nilai Hitung

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}\right)}}$$

$$Z = \frac{(71 - 18) - 51}{\sqrt{\left(\frac{15^2}{80} + \frac{51^2}{71}\right)}}$$

$$Z = 0,32$$

6. Gambar dan keputusan



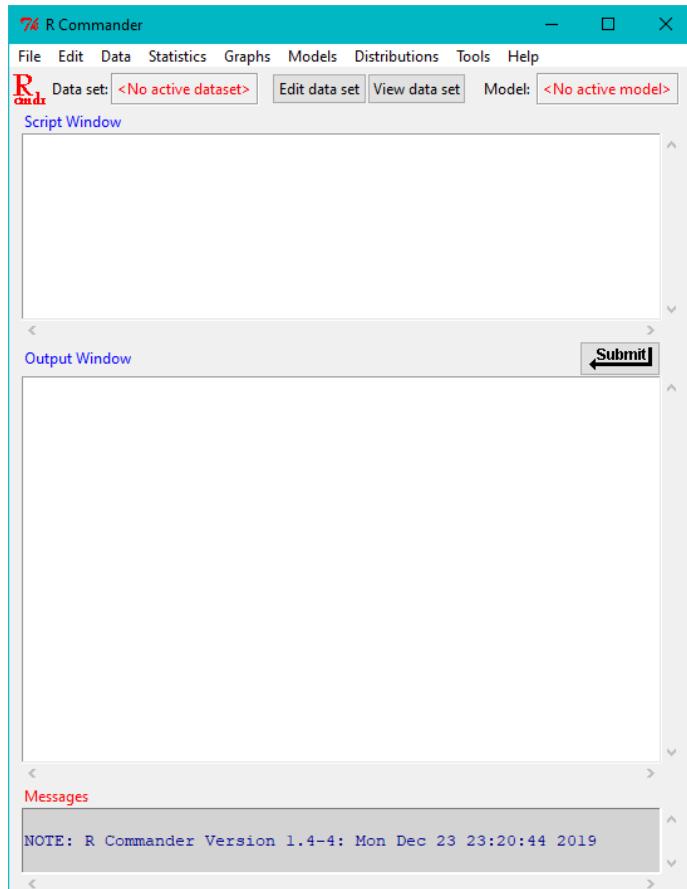
Gambar 1.14 Kurva Contoh Kasus 4

Keputusan : Terima H_0 , Tolak H_1

7. Kesimpulan : Perbedaan rata-rata banyaknya hari membolos di kedua divisi paling banyak 51 hari/tahun.

LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Tekan *R commander* pada *desktop* lalu akan muncul tampilan seperti dibawah ini



Gambar 1.15 Tampilan awal *R-Commander*

2. Ketikkan data seperti pada Script Window di bawah ini, setelah itu blok semua tulisan atau Ctrl A dan klik submit/kirim, maka hasilnya akan terlihat pada Output Window seperti berikut:

The screenshot shows the R Commander interface. The Script Window contains the following R code:

```

R
R commander
Data set: <No active dataset> Edit data set View data set Model: <No active model>
Script Window
x1=71
x2=18
s1=15
s2=51
n1=80
n2=71
d0=51
z0=((x1-x2)-d0)/(sqrt((s1^2/n1)+(s2^2/n2)))
z0
<
Output Window
Submit
> x1=71
> x2=18
> s1=15
> s2=51
> n1=80
> n2=71
> d0=51
> z0=((x1-x2)-d0)/(sqrt((s1^2/n1)+(s2^2/n2)))
> z0
[1] 0.3184394
<
Messages

```

Gambar 1.16 Tampilan Output R-Commander Contoh Kasus 4

- Seorang fitopatologi mengadakan percobaan dua macam obat anti hama. Obat pertama diberikan pada 100 tanaman dan ternyata 80 tumbuhan menunjukkan sehat tanpa hama. Obat kedua diberikan pada 150 tanaman dan ternyata 75 tumbuhan menunjukkan sehat tanpa hama. Apakah ada perbedaan antara obat pertama dan obat kedua? Ujilah dengan taraf nyata 5%!

Diketahui :

$$n_1 = 100$$

$$\bar{X}_1 = 80$$

$$\bar{X}_2 = 75$$

$$p_1 = 80 / 100 = 0,8$$

$$p_2 = 75 / 150 = 0,5$$

$$q_1 = 1 - 0,8 = 0,2 \quad n_2 = 150$$

$$q_2 = 1 - 0,5 = 0,5$$

$$\alpha = 5\%$$

$$d_0 = 0$$

Ditanya : Z ?

Jawab :

Langkah-langkah pengujian hipotesis :

1. $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

2. Uji Hipotesis : 2 arah 2 proporsi

3. Taraf Nyata : $\alpha = 5\% = 0,05 : 2 = 0,025$

$$0,5 - 0,025 = 0,475$$

4. Wilayah Kritis : $Z (0,475) = \pm 1,96$

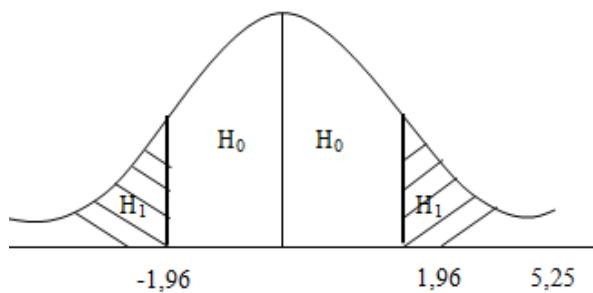
5. Nilai Hitung

$$Z = \frac{(p_1 - p_2) - d_0}{\sqrt{\left(\frac{p_1 \cdot q_1}{n_1} + \frac{p_2 \cdot q_2}{n_2}\right)}}$$

$$Z = \frac{(0,8 - 0,5) - 0}{\sqrt{\left(\frac{0,8 \cdot 0,2}{100} + \frac{0,5 \cdot 0,5}{150}\right)}}$$

$$Z = 5,25$$

6. Gambar dan keputusan



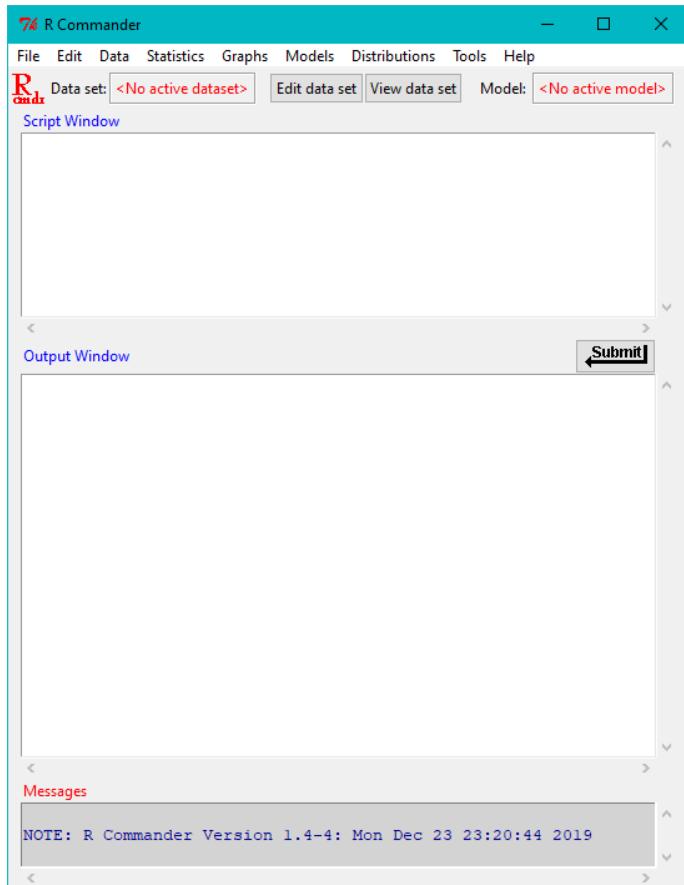
Gambar 1.17 Kurva Contoh Kasus 5

Keputusan : Tolak H_0 , Terima H_1

7. Kesimpulan : Tidak ada perbedaan antara obat pertama dengan obat kedua

LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Tekan *R commander* pada *desktop* lalu akan muncul tampilan seperti dibawah ini.



Gambar 1.18 Tampilan Awal *R-Commander*

2. Ketikkan data seperti pada Script Window di bawah ini, setelah itu blok semua tulisan atau Ctrl A dan klik submit/kirim, maka hasilnya akan terlihat pada Output Window seperti berikut:

The screenshot shows the R Commander interface. The top menu bar includes File, Edit, Data, Statistics, Graphs, Models, Distributions, Tools, and Help. Below the menu is a toolbar with an R icon and buttons for 'Data set:' (containing '<No active dataset>'), 'Edit data set', 'View data set', and 'Model' (containing '<No active model>'). The main area is divided into three windows:

- Script Window:** Contains R code for calculating Z0. The code is as follows:


```
n1=100
n2=150
p1=0.8
p2=0.5
q1=0.2
q2=0.5
d0=0
z0=((p1-p2)-d0)/(sqrt((p1*q1/n1)+(p2*q2/n2)))
z0
```
- Output Window:** Displays the results of the R code execution:


```
> n1=100
> n2=150
> p1=0.8
> p2=0.5
> q1=0.2
> q2=0.5
> d0=0
> z0=((p1-p2)-d0)/(sqrt((p1*q1/n1)+(p2*q2/n2)))
> z0
[1] 5.248907
```
- Messages:** This window is currently empty.

Gambar 1.19 Tampilan Output R-Commander Contoh Kasus 5

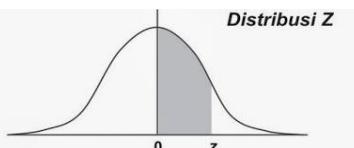
P1.3 Latihan

1. Toko Baju Pudar menyatakan setiap bulan penjualannya mencapai Rp18.510.000 dengan mengambil sampel sebanyak 50 bulan dan simpangan baku nya Rp 10.150.000. Diketahui rata-rata penjualannya sebanyak Rp 15.800.000. Jika taraf nyata 5%, berapa nilai Z hitungnya?
Jawab : -1,8879
2. Toko sepatu merek Suka setiap bulannya menjual minimal 185 pasang sepatu. Dengan mengambil sampel sebanyak 55 bulan dan simpangan baku 90.

Diketahui rata-rata penjualannya sebanyak 155. Jika taraf nyata 5%, berapa nilai Z hitungnya?

Jawab : -2,4721

Tabel 1.2 Tabel Z

Kumulatif sebaran frekuensi normal
(Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)


Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Dipergunakan untuk kepentingan Praktikum dan Kuliah Statistika Agrotek cit. Ade

Pertemuan 2

Distribusi t

Objektif:

1. Membantu mahasiswa memahami materi Distribusi t
 2. Pengambilan keputusan dari suatu kasus dengan menggunakan kaidah dan syarat Distribusi t
-

P2.1 Teori

Pendahuluan

Pengujian hipotesis dengan distribusi t adalah pengujian hipotesis yang menggunakan distribusi t sebagai uji statistik. Distribusi t membandingkan nilai rata-rata satu sama lain untuk menentukan adanya signifikansi statistic.

Distribusi t pertama kali dikembangkan oleh **William Sealy Gosset** pada tahun **1908**, ia adalah seorang ahli kimia yang bekerja pada perusahaan minuman bir di Irlandia yakni Guiness Stout Malt Liqour. Ia bekerja untuk mengontrol kualitas produksi perusahaan, tetapi ia dilarang menggunakan sampel dalam jumlah yang besar. Kemudian ia merancang suatu distribusi untuk menjelaskan apa yang terjadi terhadap distribusi nilai rata-rata ketika ukuran sampel semakin diperkecil. Gosset juga mengembangkan suatu rumus yang memungkinkan peneliti untuk membandingkan satu *mean* dengan *mean* lainnya. Namun Guiness Stout Malt Liqour melarang penerbitan oleh karyawannya. Untuk menghindari larangan tersebut, ia menerbitkan karyanya secara rahasia dengan nama “*student*”. Oleh karena itu, distribusi t sering disebut *Distribusi Student* atau *student t*.

Fungsi distribusi t:

- 1) Memperkirakan interval rata-rata.
- 2) Menguji hipotesis tentang rata-rata suatu sampel.
- 3) Menunjukkan batas penerimaan suatu hipotesis.

- 4) Menguji suatu pernyataan apakah layak untuk dipercaya.

Ciri distribusi t:

- 1) Kasus yang diuji bersifat acak.
- 2) Penentuan nilai tabel dilihat dari besarnya tingkat signifikan (α) dan besarnya derajat bebas (db).

Asumsi distribusi t:

- 1) Data bertipe kuantitatif atau numerik, baik interval atau rasio.
- 2) Data berdistribusi normal.
- 3) Data sampel berjumlah kurang dari 30 ($n < 30$).
- 4) Adanya persamaan varian antara kelompok yang dibandingkan.

Beberapa Macam Penggunaan Hipotesis

Pengujian sampel dalam distribusi t dibedakan menjadi 2 jenis hipotesa, yaitu:

A. Satu Rata-rata

Rumus:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}}$$

Keterangan :

t = t hitung

\bar{x} = rata-rata sampel

μ = rata-rata populasi

s = standar deviasi

n = jumlah sampel

- **Derajat Bebas**

$$Db = n - 1$$

- **Penyusunan Hipotesa**

1. $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

2. $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

3. $H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$

$$H_a : \mu_1 < \mu_2$$

Apabila data yang diambil dari hasil eksperimen, maka langkah yang harus dilakukan sebelum mencari t hitung adalah :

- a. Menentukan rata-ratanya terlebih dahulu

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

- b. Menentukan Standar Deviasi

$$s^2 = \frac{\sum (\bar{x} - x)^2}{n-1}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

B. Dua Rata-rata

Rumus :

$$t = \frac{|x_1 - x_2 - d_o|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Syarat :

$$s_1 \neq s_2$$

do = Selisih μ_1 dengan μ_2 ($\mu_1 - \mu_2$)

- **Derajat Bebas**

$$Db = (n_1 + n_2) - 2$$

- **Penyusunan Hipotesa**

1. $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = do$

$H_a : \mu_1 - \mu_2 \neq do$

2. $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq do$

$H_a : \mu_1 - \mu_2 > do$

3. $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq do$

$H_a : \mu_1 - \mu_2 < do$

Langkah-Langkah Uji Hipotesis

1. Tentukan H_0 dan H_a
2. Tentukan arah uji hipotesa (satu arah atau dua arah)
3. Tentukan tingkat signifikan (α)
4. Tentukan nilai derajat bebas (Db)
5. Tentukan wilayah kritisnya atau nilai tabel, $t_{tabel} = (\alpha, Db)$
6. Tentukan nilai hitung ($t_{hitung} = t$)
7. Tentukan keputusan dan gambar

8. Kesimpulan dan analisis

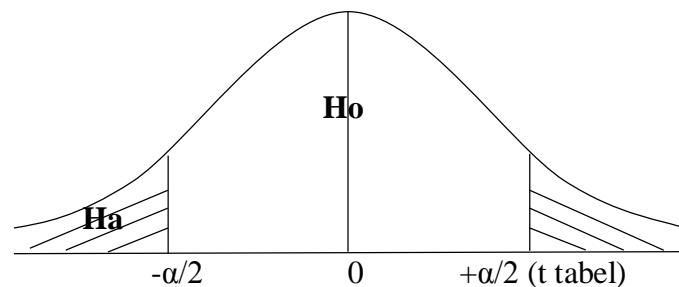
Menentukan kesimpulan dengan cara membandingkan nilai kritis (nilai tabel) dengan nilai hitungnya untuk kemudian menerima/menolak Hipotesa awal (H_0).

Ada 3 wilayah kritis dalam distribusi t, yaitu :

1. Dua Arah ($H_0 : \mu_1 = \mu_2$, $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$)

H_0 diterima jika : $-t \text{ tabel} (\alpha/2, Db) < t_o < t \text{ tabel} (\alpha/2, Db)$

H_0 ditolak jika : $t_o > t \text{ tabel} (\alpha/2, Db)$ atau $t_o < -t \text{ tabel} (\alpha/2, Db)$

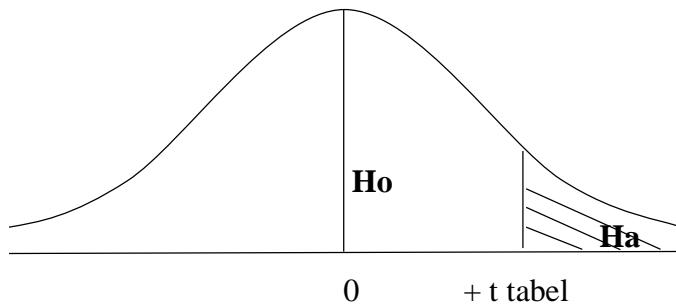


Gambar 2.1 Kurva Distribusi t Dua Arah

2. Satu Arah, Sisi Kanan ($H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$, $H_a : \mu_1 > \mu_2$)

H_0 diterima jika : $t_o < t \text{ tabel} (\alpha, Db)$

H_0 ditolak jika : $t_o > t \text{ tabel} (\alpha, Db)$

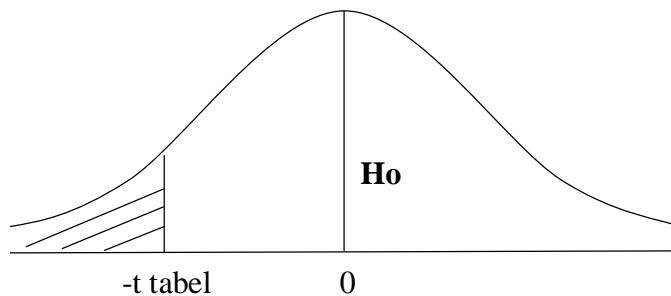


Gambar 2.2 Kurva Distribusi t Satu Arah Sisi Kanan

3. Satu Arah, Sisi Kiri ($H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$, $H_a : \mu_1 < \mu_2$)

H_0 diterima jika : $t_o > - t_{\text{tabel}} (\alpha, D_b)$

H_0 ditolak jika : $t_o < - t_{\text{tabel}} (\alpha, D_b)$



Gambar 2.3 Kurva Distribusi t Satu Arah Sisi Kiri

P2.2 Contoh Kasus

- PT. Suka-suka adalah sebuah perusahaan permen lolipop aneka rasa yang meramalkan bahwa pada akhir tahun dapat menjual sebanyak 1.500 permen. Untuk menguji apakah hipotesis tersebut benar, maka perusahaan melakukan pengujian terhadap 25 permen dan diketahui rata-rata sampel (rata-rata

penjualan produk) 1.700/hari dengan simpangan baku 1.650/hari. Apakah hasil penelitian tersebut sesuai dengan hipotesis awal perusahaan? (selang kepercayaan 99%)

Jawab :

$$\text{Diketahui : } \mu = 1.500$$

$$\bar{x} = 1.700$$

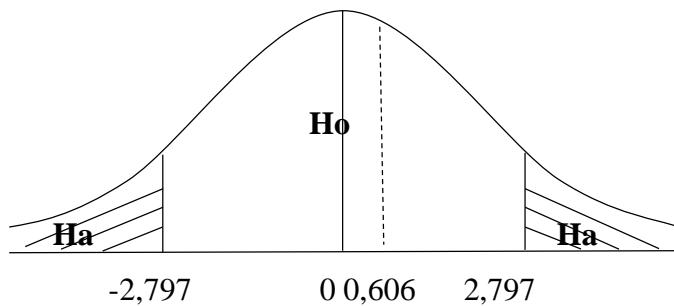
$$\alpha = 1\% = 0,01$$

$$n = 25$$

$$s = 1.650$$

Pengujian Hipotesis :

1. $H_0 : \mu_1 = 1.500$
 $H_a : \mu_2 \neq 1.500$
2. 1 rata – rata, uji 2 arah
3. $\alpha/2 = 1\% / 2 = 0,005$
4. $D_b = n - 1 = 25 - 1 = 24$
5. $t \text{ tabel } (\alpha, D_b) = (0,005 ; 24) = \pm 2,797$
6. $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}} = \frac{1.700 - 1.500}{1.650 / \sqrt{25}} = 0,6060$
7. Keputusan :
Karena t hitung = 0,6060 berada dalam selang $-2,797 < t < 2,797$ maka
Terima H_0 , Tolak H_a



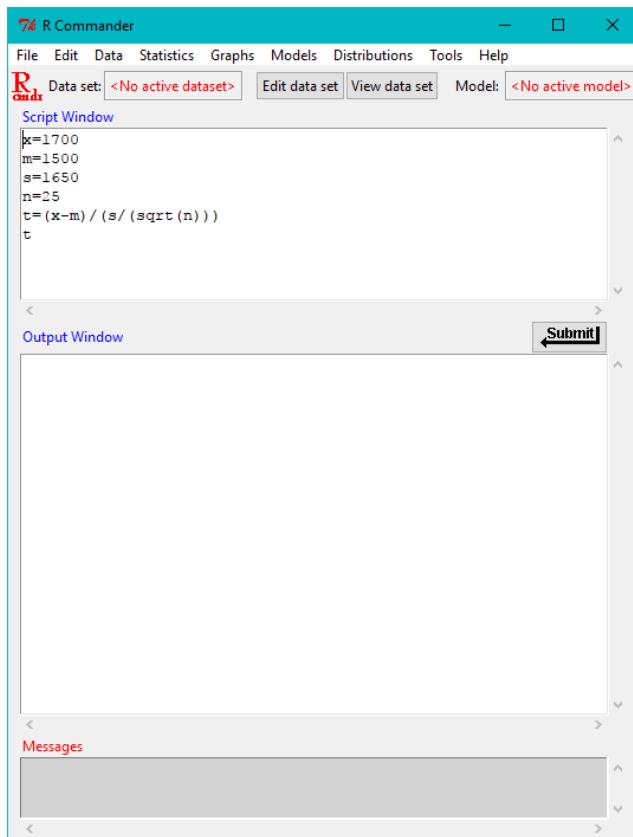
Gambar 2.4 Kurva Distribusi t Satu Rata-rata Dua Arah

8. Kesimpulan :

Jadi, pendapat perusahaan bahwa pada akhir tahun dapat terjual 1.500 permen lolipop adalah benar.

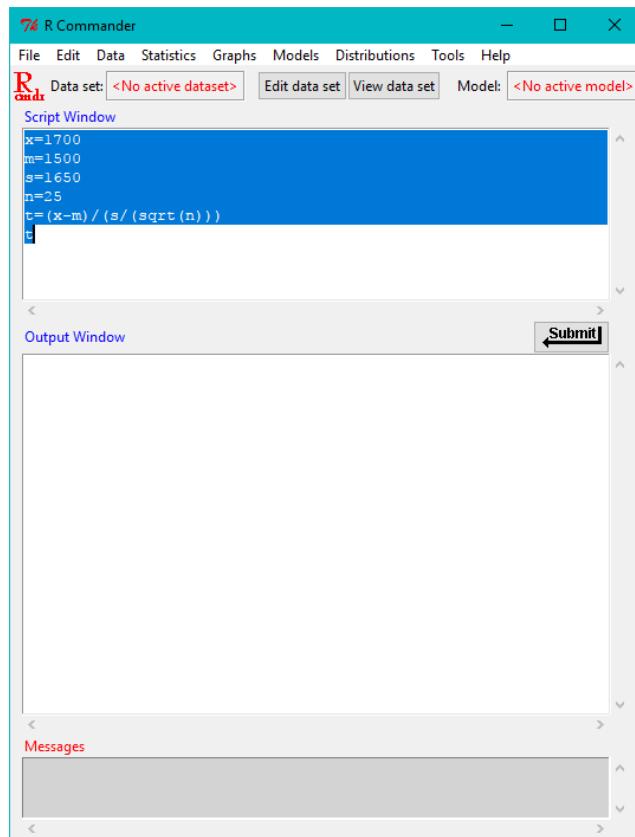
LANGKAH – LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE :

1. Buka software R Commander, kemudian masukkan data pada Script Window



Gambar 2.5 Tampilan Awal R Commander

2. Blok semua data yang ada pada Script Window



Gambar 2.6 Tampilan R Commander Yang Telah Diinput Data

3. Setelah itu klik submit, maka akan muncul hasil t nya

The screenshot shows the R Commander interface. In the Script Window, the following R code was entered:

```
x=1700
m=1500
s=1650
n=25
t=(x-m) / (s/ (sqrt(n)))
t
```

In the Output Window, the results are displayed:

```
> x=1700
> m=1500
> s=1650
> n=25
> t=(x-m) / (s/ (sqrt(n)))
> t
[1] 0.6060606
```

A "Submit" button is visible in the Output Window.

Gambar 2.7 Hasil Distribusi t

2. Hana membuka usaha jaket kulit yang menyatakan bahwa produknya dapat bertahan selama kurang dari 10 tahun. Seorang konsumen ingin menguji produk tersebut dengan mengambil sampel data sebanyak 4 jaket kulit. Ternyata jaket kulit tersebut dapat bertahan dengan rata-rata selama 14 tahun. Dengan simpangan baku 3 tahun, ujilah pendapat tersebut dengan taraf signifikan 5%!

Jawab :

$$\text{Diketahui : } \mu = 10$$

$$\bar{x} = 14$$

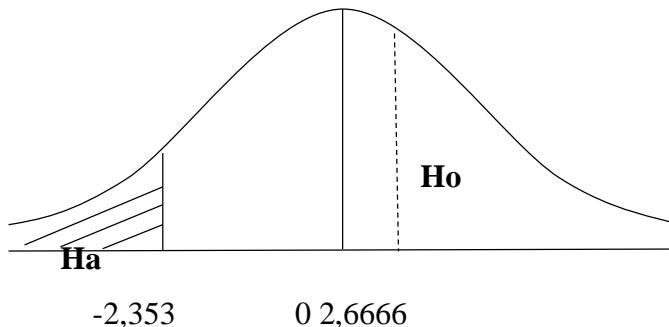
$$\alpha = 5\% = 0,05$$

$$n = 4$$

$$s = 3$$

Pengujian Hipotesis :

1. $H_0 : \mu_1 \geq 10$
 $H_a : \mu_2 < 10$
2. 1 rata – rata, uji kiri
3. $\alpha/2 = 5\% = 0,05$
4. $D_b = n - 1 = 4 - 1 = 3$
5. $t \text{ tabel } (\alpha, D_b) = (0,05 ; 3) = 2,353$
6. $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}} = \frac{14 - 10}{3 / \sqrt{4}} = 2,6666$
7. Keputusan :
Karena $t \text{ hitung} = 0,6666$ berada dalam selang $-2,353 < t$ maka Terima H_0 , Tolak H_a



Gambar 2.8 Kurva Distribusi t Satu Rata-rata Satu Arah Uji Kiri

8. Kesimpulan :

Jadi, usaha jaket kulit Hana dapat bertahan kurang dari 10 tahun adalah salah.

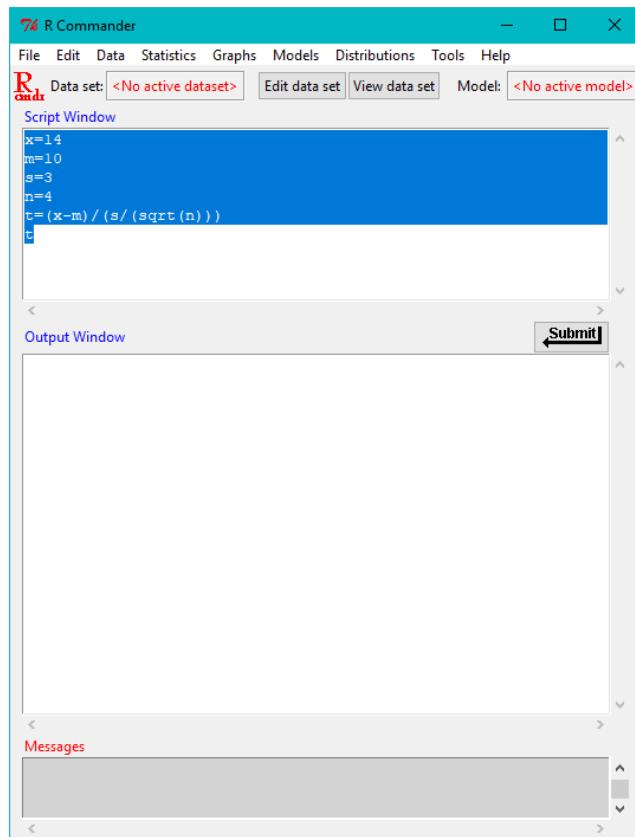
LANGKAH – LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE :

1. Buka software R Commander, kemudian masukkan data pada Script Window



Gambar 2.9 Tampilan Awal R Commander

2. Blok semua data yang ada pada Script Window



Gambar 2.10 Tampilan R Commander Yang Telah Diinput Data

3. Setelah itu klik submit, maka akan muncul hasil t nya

The screenshot shows the R Commander interface. In the Script Window, the following R code is entered:

```
x=14
m=10
s=3
n=4
t=(x-m) / (s/ (sqrt(n)))
t
```

In the Output Window, the results are displayed:

```
> x=14
> m=10
> s=3
> n=4
> t=(x-m) / (s/ (sqrt(n)))
> t
[1] 2.666667
```

Gambar 2.11 Hasil Distribusi t

3. Perusahaan tekstil memiliki dua produksi yang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1 Contoh Kasus Distribusi t

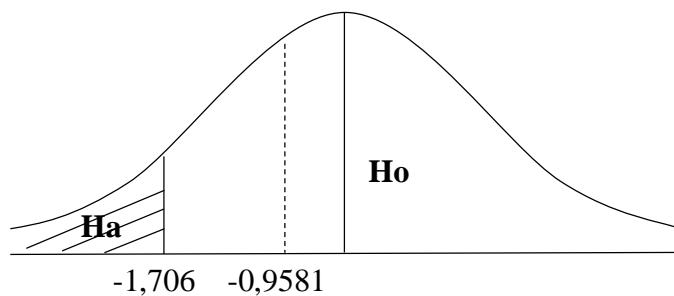
Jenis Tekstil	Rata-rata	Standar Deviasi	Sampel
Batik	23	6	14
Tenun	20	5	14

Ujilah dengan selang kepercayaan 95%, apakah produksi antara kedua hasil tekstil tersebut lebih dari sama dengan 5!

Diketahui :	$\bar{x}_1 = 23$	$s_1 = 6$
	$\bar{x}_2 = 20$	$s_2 = 5$
	$n_1 = 14$	$\alpha = 5\% = 0,05$
	$n_2 = 14$	$do = 5$

Pengujian hipotesis :

1. $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \geq 5$
 $H_a : \mu_1 - \mu_2 < 5$
2. Dua rata-rata , uji kiri
3. $\alpha = 5\% = 0,05$
4. $D_b = (n_1 + n_2) - 2 = (14 + 14) - 2 = 26$
5. $t \text{ tabel } (\alpha ; D_b) = (0,05 ; 26) = 1,706$
6. $t = \frac{|x_1 - x_2 - d_o|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \sqrt{\frac{s_2^2}{n_2}}}} = \frac{|23-20-5|}{\sqrt{\frac{6}{14} + \sqrt{\frac{5}{14}}}} = -0,9581$
7. Karena $t \text{ hitung} = -0,9581$ berada dalam selang $-1,706 < t$ maka terima H_0 dan tolak H_a .



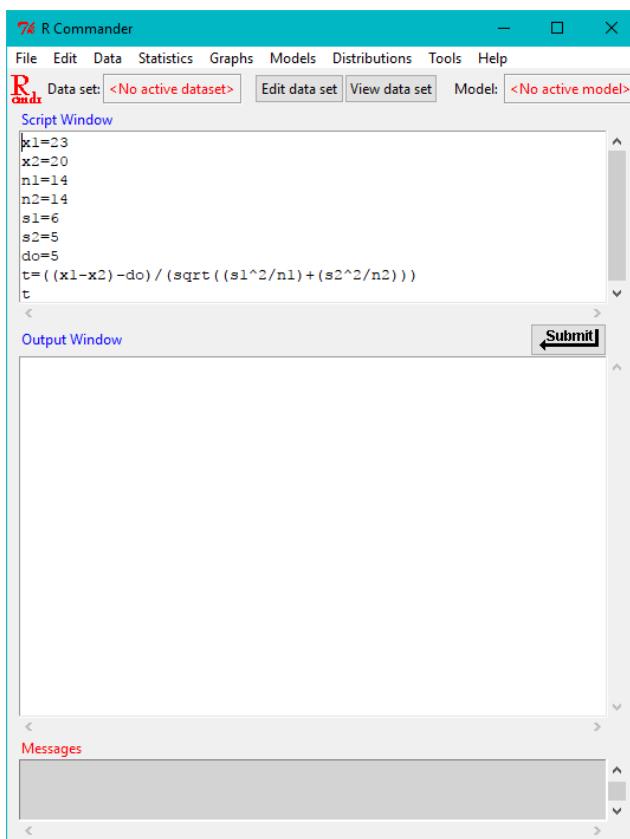
Gambar 2.12 Kurva Distribusi t Dua Rata-rata Satu Arah Uji Kiri

8. Kesimpulan :

Jadi, perbedaan produksi antara batik dan tenun lebih dari sama dengan 5 adalah benar.

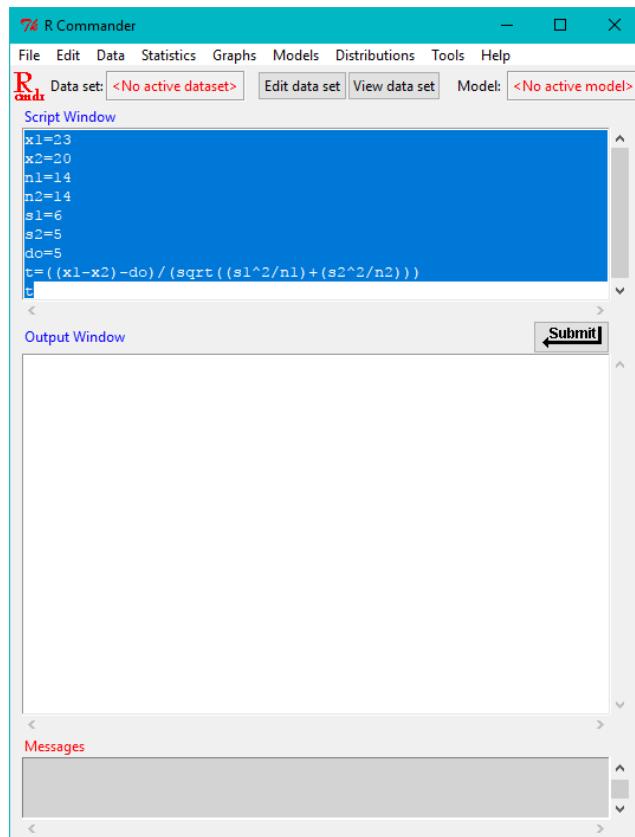
LANGKAH – LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE:

1. Buka software R Commander, kemudian masukkan data pada Script Window



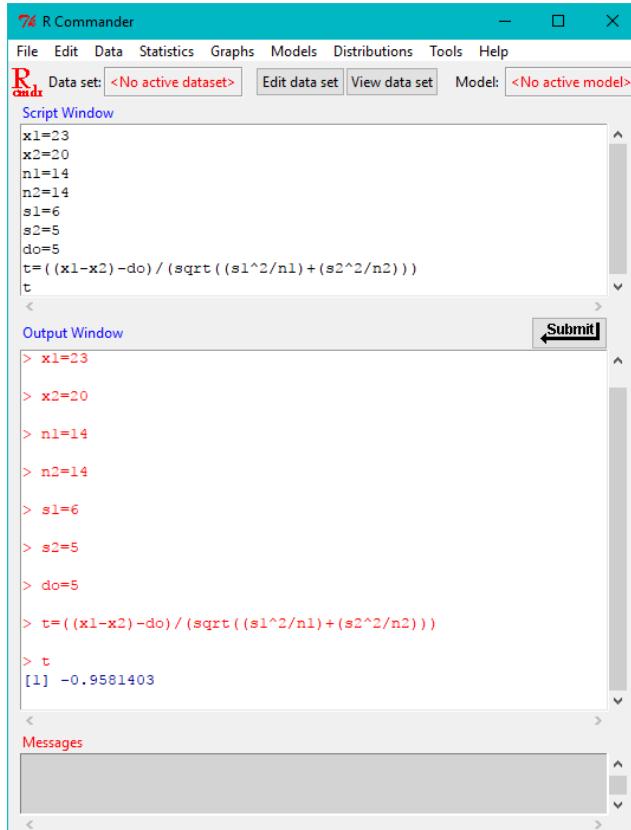
Gambar 2.13 Tampilan Awal R Commander

2. Blok semua data yang ada pada Script Window



Gambar 2.14 Tampilan R Commander Yang Telah Diinput Data

3. Setelah itu klik submit, maka akan muncul hasil t nya



The screenshot shows the R Commander interface. The top menu bar includes File, Edit, Data, Statistics, Graphs, Models, Distributions, Tools, and Help. Below the menu is a toolbar with buttons for Data set, Edit data set, View data set, and Model. The main area has three windows: Script Window, Output Window, and Messages. The Script Window contains R code for calculating a t-value. The Output Window shows the results of the R commands, including the calculated t-value of -0.9581403. The Messages window is empty.

```
x1=23  
x2=20  
n1=14  
n2=14  
s1=6  
s2=5  
d0=5  
t=((x1-x2)-d0)/(sqrt((s1^2/n1)+(s2^2/n2)))  
t  
> x1=23  
> x2=20  
> n1=14  
> n2=14  
> s1=6  
> s2=5  
> d0=5  
> t=((x1-x2)-d0)/(sqrt((s1^2/n1)+(s2^2/n2)))  
> t  
[1] -0.9581403
```

Gambar 2.15 Hasil Distribusi t

P2.3 Latihan

1. Suatu Pabrik jam yakin bahwa jamnya akan tahan menyala selama lebih dari 1.460 hari. Untuk mempertahankan nilai tersebut, setiap bulannya diuji 21 jam dengan selang kepercayaan 99%. Rata-rata sampel adalah sebesar 1.700 hari dengan simpangan baku sebesar 1.500 hari. Berapa besarnya nilai t? (t-table : 2,518)

Jawab : 0,7332

2. Kat-ket memproduksi coklat dan menyatakan bahwa coklat hasil produksinya dapat bertahan selama kurang dari 7 bulan. Seorang konsumen menguji coklat tersebut dengan menggunakan 5 coklat dan ternyata coklat tersebut dapat bertahan rata-rata selama 9 bulan dengan standart deviasi selama 3 bulan dan selang kepercayaan sebesar 95%. Tentukan berapa nilai t dan apa keputusannya? (t-table : 2,015)

Jawab : 1,4907 ; Ho diterima

Tabel 2.2 Tabel t

Df	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$	df
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63, 657	1
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	2
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	3
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	4
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	6
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	7
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	8
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	9
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	10
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	11
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	12
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	13
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	14
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	15
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	16
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	17
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	18
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	19
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	20
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	21
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	22
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	23
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	24
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	25

Df	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$	df
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	26
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	27
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	28
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	29
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	30
31	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744	31
32	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738	32
33	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733	33
34	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728	34
35	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	35
36	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719	36
37	1,305	1,687	2,026	2,431	2,715	37
38	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712	38
39	1,303	1,685	2,023	2,426	2,708	39
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	40
41	1,303	1,683	2,020	2,421	2,701	41
42	1,302	1,682	2,018	2,418	2,698	42
43	1,302	1,681	2,017	2,416	2,695	43
44	1,301	1,680	2,015	2,414	2,692	44
45	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690	45
46	1,300	1,679	2,013	2,410	2,687	46
47	1,300	1,678	2,012	2,408	2,685	47
48	1,299	1,677	2,011	2,407	2,682	48
49	1,299	1,677	2,010	2,405	2,680	49
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	50

Pertemuan 3

DISTRIBUSI CHI-SQUARE (χ^2)

Objektif:

1. Membantu mahasiswa memahami materi Distribusi *Chi Square*
 2. Pengambilan keputusan dari suatu kasus dengan menggunakan kaidah dan syarat Distribusi *Chi square*
-

P3.1 Teori

Pendahuluan

Distribusi *chi-square* merupakan pengujian hipotesis tentang perbandingan antara frekuensi observasi dengan frekuensi harapan. Uji ini dapat dipakai untuk tingkatan pengukuran nominal atau tingkatan yang lebih tinggi yang dapat digunakan pada satu atau beberapa sampel. Uji *chi-square* digunakan terutama untuk Uji Homogenitas, Uji Keselarasan (*Goodness of Fit Test*), dan Uji Independensi. Bab ini hanya menjelaskan Uji Keselarasan dan Uji Independensi.

Analisis

Rumus yang digunakan pada uji *chi-square* adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Keterangan:

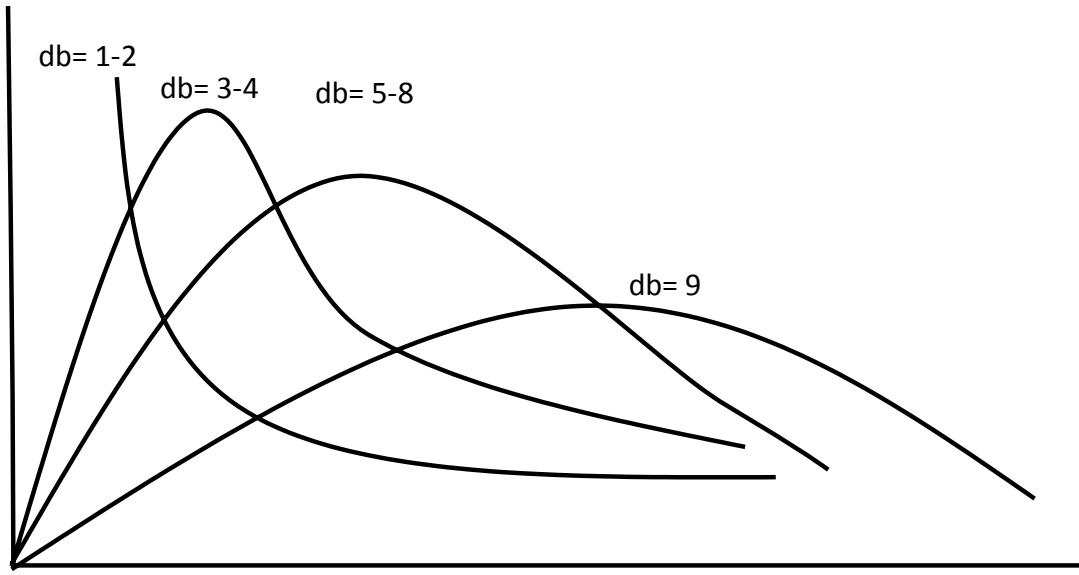
F_o = frekuensi observasi

F_e = frekuensi ekspektasi

Distribusi *Chi-Square* (χ^2) digunakan untuk menguji:

- a) Apakah frekuensi observasi berbeda secara signifikan terhadap frekuensi harapan
- b) Apakah kedua variabel independen atau tidak
- c) Apakah data sampel menyerupai distribusi hipotesis tertentu, seperti distribusi normal, binomial, poisson atau yang lain

Nilai hitung *chi-square* (χ^2) selalu bernilai positif karena diperoleh dari penjumlahan kuadrat variabel normal standar Z sehingga kurva *chi-square* (χ^2) berada di kuadran pertama dan dimulai dari titik nol. Distribusi *chi-square* (χ^2) bukan suatu kurva probabilitas tunggal tetapi suatu keluarga bermacam-macam distribusi *chi-square* (χ^2). Bentuk kurva distribusi *chi-square* (χ^2) bergantung pada tingkat derajat bebas (db) atau *degree of freedom* (df). Jika derajat bebas sangat besar maka distribusi *chi-square* (χ^2) akan mendekati distribusi normal.



Gambar 3.1 Macam-macam Kurva Distribusi Chi-Square (χ^2)

Jenis-Jenis Distribusi *chi-square* (χ^2)

Distribusi *chi-square* (χ^2) dibagi menjadi tiga jenis, diantaranya:

1. Uji homogenitas

Uji homogenitas adalah pengujian mengenai sama atau tidaknya variansi dua buah distribusi atau lebih.

2. Uji kebebasan/ uji independensi

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah ada interpendensi antara variabel kuantitatif yang satu dengan yang lainnya berdasarkan observasi yang ada. Uji kebebasan digunakan jika hasil pengumpulan data yang telah disusun dalam tabel terdapat lebih dari satu baris (nilai minimal baris dan kolom sebesar 2).

$$db = (k-1)(b-1)$$

Keterangan:

db = derajat bebas

k = jumlah kolom

b = jumlah baris

3. Uji kecocokan/ uji kebaikan/ uji keselarasan/ *goodness of fit test*

Uji keselarasan digunakan untuk menentukan apakah populasi memiliki sebaran teoritik tertentu atau tidak. Uji keselarasan didasarkan pada seberapa baik kesesuaian antara frekuensi yang teramati dalam data contoh dengan frekuensi harapan yang didasarkan pada sebaran yang dihipotesiskan. Uji keselarasan digunakan jika hasil pengumpulan data yang telah disusun dalam tabel hanya terdapat satu baris.

$$db = k - m - 1$$

Keterangan:

db = derajat bebas

k = jumlah kolom

m = jumlah nilai parameter yang diestimasi.

P3.2 Contoh Kasus

1. Contoh Kasus (Uji Independensi)

Seorang mahasiswa melakukan penelitian yang bertujuan mengetahui apakah ada hubungan antara jenis rasa Susu sebagai pilihan dengan usia konsumen, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3.1 Tabel Soal Uji Independensi

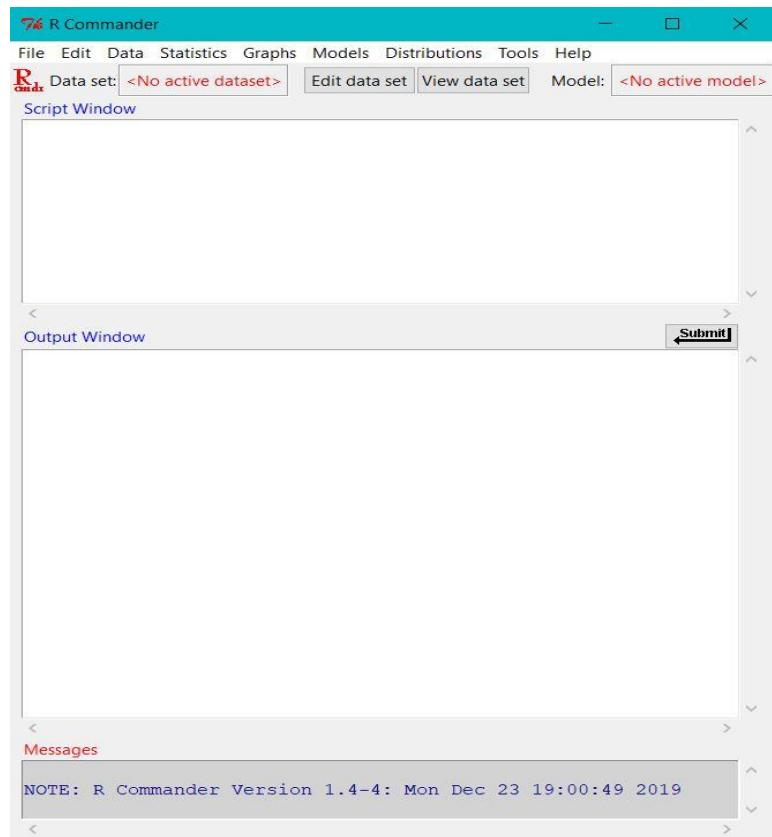
JENIS RASA	USIA			
	5-10	11-20	21-30	TOTAL
COKELAT	5	10	8	23
VANILLA	10	5	8	23
STRAWBERRY	5	15	9	29
TOTAL	20	30	25	75

Dengan taraf nyata 5%, ujilah hipotesis tersebut!

LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE :

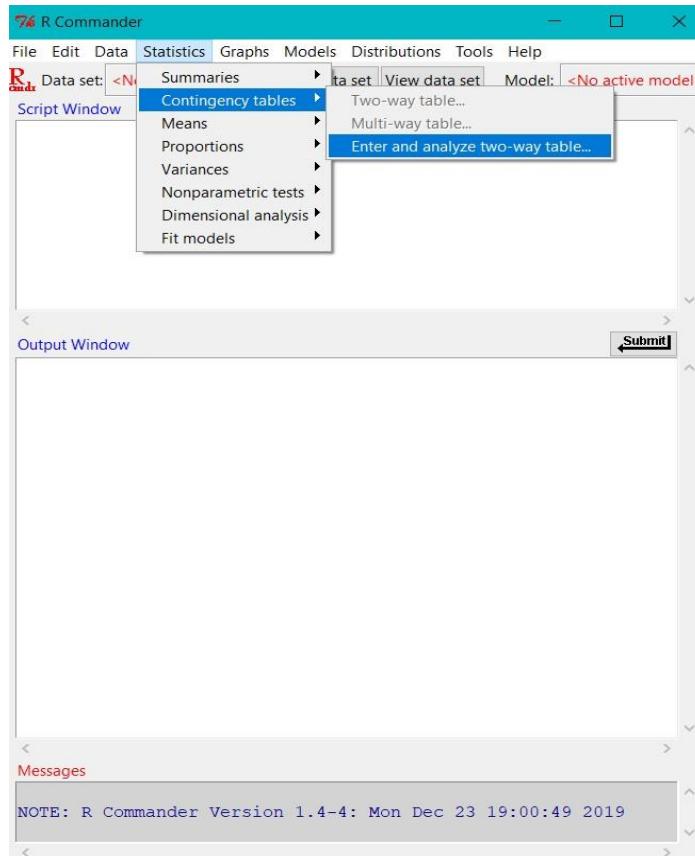
Untuk mencari nilai-nilai data diatas dengan menggunakan program R *Commander*, berikut ini adalah langkah-langkahnya:

1. Klik ikon R *Commander* pada desktop kemudian akan muncul tampilan seperti berikut ini.

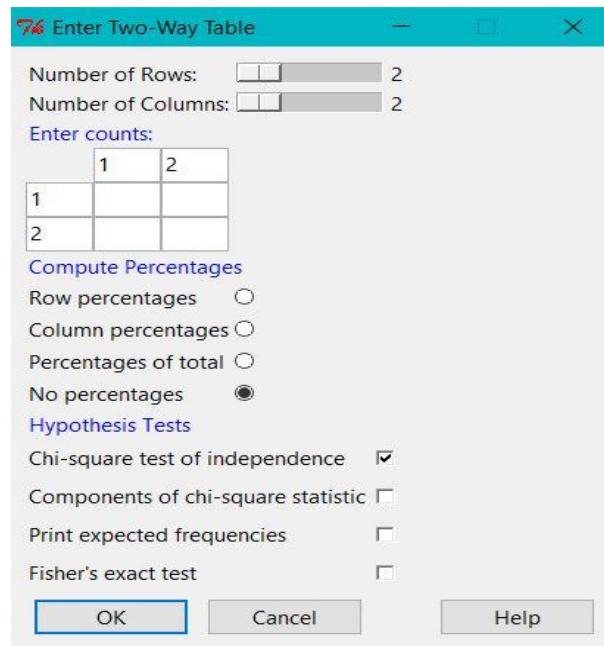


Gambar 3.2 Tampilan Awal *R-Commander*

2. Pada *R Commander* pilih menu bar statistics, *Contingency Tables*, dan *Enter and Analyze two way table*. Maka akan muncul tampilan seperti dibawah ini:

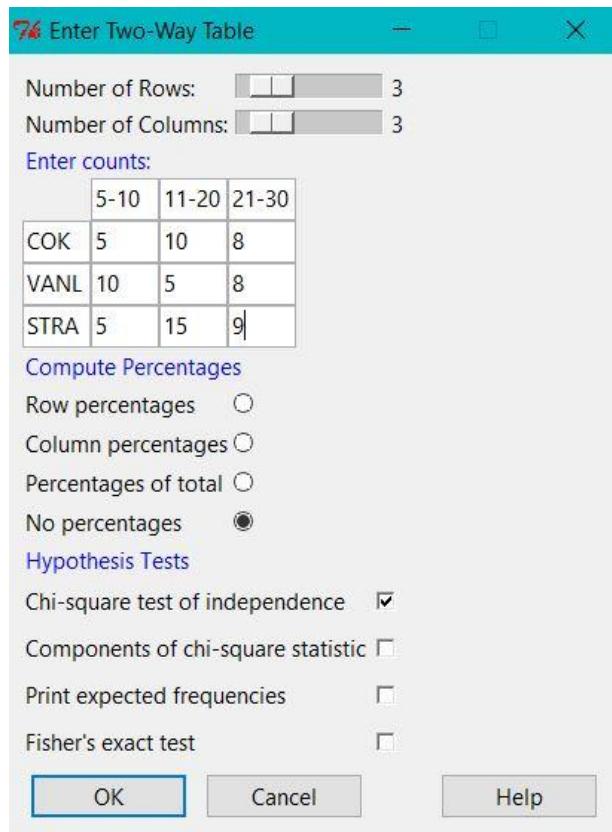


Gambar 3.3 Tampilan Menu Pengolahan Data Uji Kebebasan



Gambar 3.4 Enter Two-Way Table Awal

3. Geser *Number of Row* dan *Number of Columns* ke kanan sehingga berubah dari 2 menjadi 3. Kemudian isi kotak tersebut sesuai kasus, Kemudian isi *Enter Counts*. Tampilan data yang sudah diisi sebagai berikut, kemudian pilih OK.



Gambar 3.5 Tampilan Enter Two-Way Table Uji Kebebasan

4. Kemudian akan muncul output software. Nilai X -*Squared* yang digunakan sebagai nilai χ^2 hitung.

The screenshot shows the R Commander interface. The top menu bar includes File, Edit, Data, Statistics, Graphs, Models, Distributions, Tools, and Help. Below the menu is a toolbar with buttons for Data set (active), Edit data set, View data set, and Model (inactive). The main area has three panes: Script Window, Output Window, and Messages.

```

.R Commander
File Edit Data Statistics Graphs Models Distributions Tools Help
Data set: <No active dataset> Edit data set View data set Model: <No active model>
Script Window
.Table <- matrix(c(5,10,8,10,5,8,5,15,9), 3, 3, byrow=TRUE)
rownames(.Table) <- c('COK', 'VANL', 'STRA')
colnames(.Table) <- c('5-10', '11-20', '21-30')
.Table # Counts
.Test <- chisq.test(.Table, correct=FALSE)
.Test
remove(.Test)
remove(.Table)

<
Output Window
> .Table # Counts
  5-10 11-20 21-30
COK     5     10    8
VANL    10      5    8
STRA     5     15    9

> .Test <- chisq.test(.Table, correct=FALSE)

> .Test
Pearson's Chi-squared test

data: .Table
X-squared = 6.6717, df = 4, p-value = 0.1543

> remove(.Test)
> remove(.Table)
<
Messages
>
<

```

Gambar 3.6 Hasil Output Software R-Commander Uji Kebebasan

Pengujian Hipotesis

1) Hipotesis

H_0 = Tidak ada hubungan antara jenis rasa susu sebagai pilihan dengan usia konsumen.

H_1 = Ada hubungan antara jenis rasa susu sebagai pilihan dengan usia konsumen.

2) Tingkat signifikan dan derajat bebas $\alpha = 5\%$

$$db = (k-1)(b-1)$$

$$= (3-1)(3-1)$$

$$= 4$$

3) Nilai kritis

$$\chi^2 \text{ tabel} = (\alpha ; \text{db}) \\ = (0,05 ; 4) = 9,49$$

4) Kriteria Pengujian

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi^2 \text{ hitung} \leq \chi^2 \text{ tabel} \\ H_1 \text{ diterima jika } \chi^2 \text{ hitung} > \chi^2 \text{ tabel}$$

5) Nilai statistika / hitung

$$Fe = \sum \frac{\text{Jumlah menurut baris} \times \text{Jumlah menurut kolom}}{\text{Jumlah seluruh baris dan kolom}}$$

$$Fe_{ij} \quad i = \text{baris} \quad j = \text{kolom}$$

$$Fe_{11} = \frac{23 \times 20}{75} = 6,133$$

$$Fe_{12} = \frac{23 \times 30}{75} = 9,2$$

$$Fe_{13} = \frac{23 \times 25}{75} = 7,666$$

$$Fe_{21} = \frac{23 \times 20}{75} = 6,133$$

$$Fe_{22} = \frac{23 \times 30}{75} = 9,2$$

$$Fe_{23} = \frac{23 \times 25}{75} = 7,666$$

$$Fe_{31} = \frac{29 \times 20}{75} = 7,733$$

$$Fe_{32} = \frac{29 \times 30}{75} = 11,6$$

$$Fe_{33} = \frac{29 \times 25}{75} = 9,66$$

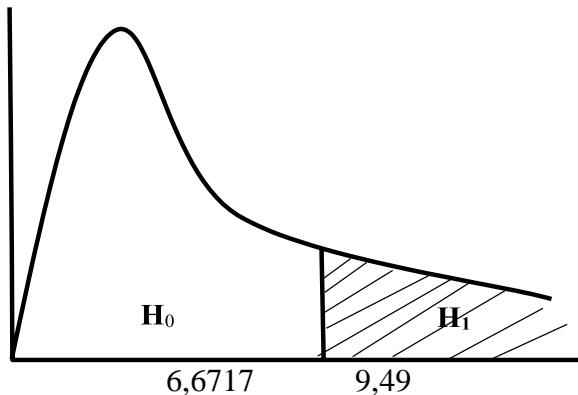
Rumus:

$$X^2 = \sum \frac{(Fo - Fe)^2}{Fe}$$

Tabel 3.2 Tabel Kontingensi Uji Independensi

Fo	Fe	(Fo – Fe)	(Fo – Fe) ²	$\frac{(Fo - Fe)^2}{Fe}$
5	6,133	- 1,133	1,283	0,209
10	9,2	0,8	0,64	0,069
8	7,666	0,334	0,111	0,014
10	6,133	3,866	14,945	2,436
5	9,2	- 4,2	17,64	1,917
8	7,666	0,334	0,111	0,014
5	7,733	- 2,733	7,469	0,965
15	11,6	3,4	11,56	0,996
9	9,66	- 0,66	0,435	0,045
TOTAL				6,665 ≈ 6,67

6) Gambar dan Keputusan



Keputusan :

- H_0 Diterima
- H_1 Ditolak

7) Kesimpulan

Tidak ada hubungan antara jenis rasa susu sebagai pilihan dengan usia konsumen.

2. Contoh Kasus (Uji Keselarasan)

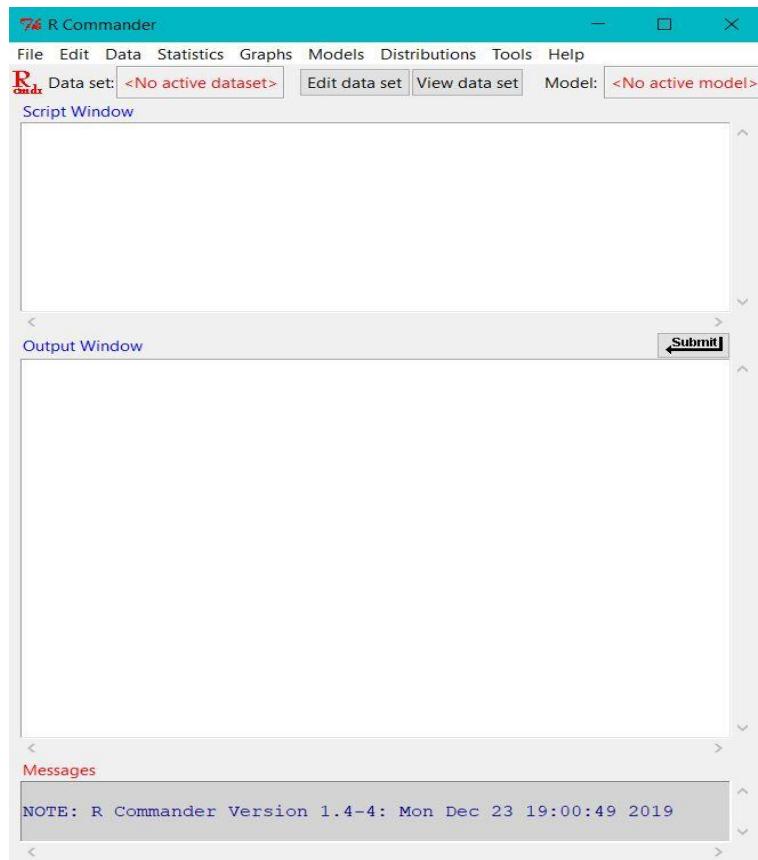
Seorang pengusaha makanan EATDAH selama ini menganggap bahwa konsumen menyukai tiga jenis makanan yang dijual, yaitu Pizza, Burger, dan Dimsum. Untuk mengetahui apakah pendapat tersebut benar maka dilakukan wawancara kepada 20 responden jenis makanan yang paling disukai. Berikut data hasil kuesioner:

<u>Responden:</u>	<u>Pilihan:</u>	<u>Responden:</u>	<u>Pilihan:</u>
Bila	Burger	Aldo	Dimsum
Dhea	Pizza	Gita	Dimsum
Alvira	Dimsum	Rizma	Dimsum
Indah	Pizza	Lia	Pizza
Amal	Pizza	Elin	Pizza
Adam	Dimsum	Firsti	Pizza
Ridho	Burger	Syalza	Dimsum
Nazila	Dimsum	Sri	Dimsum
Daffa	Dimsum	Savira	Dimsum
Achmad	Burger	Aulia	Burger

Ujilah data diatas dengan menggunakan *R Commander* serta analisislah!

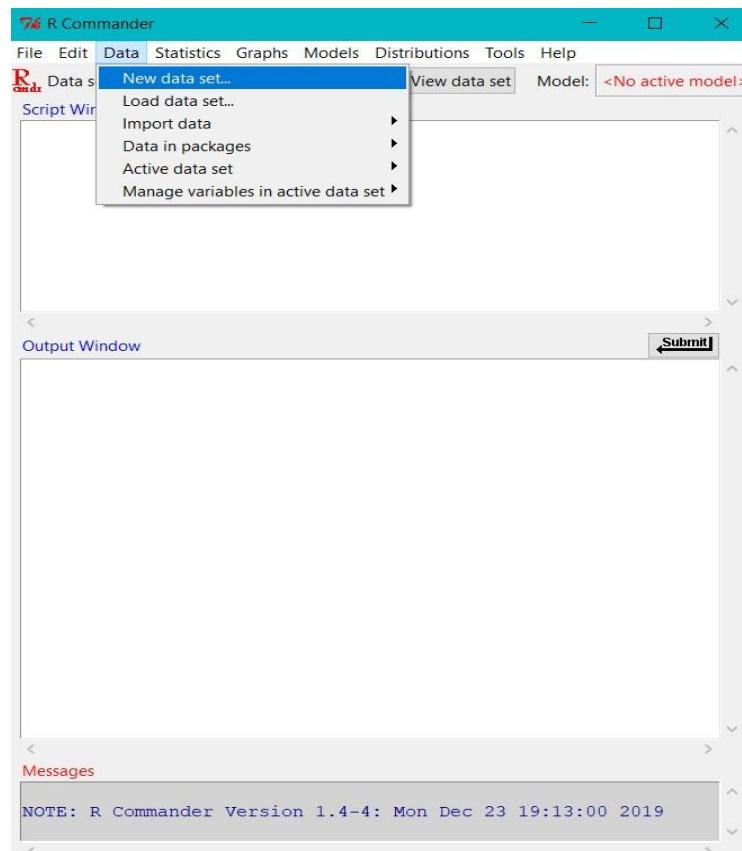
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE

1. Klik ikon *R-Commander* pada desktop kemudian akan muncul tampilan seperti berikut ini:



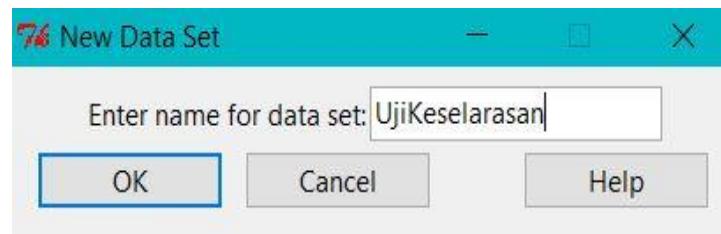
Gambar 3.7 Tampilan Awal *R-Commander*

2 Pilih menu *Data*, *New data set*. Akan muncul kotak dialog New data set.



Gambar 3.8 Tampilan Menu *New Data Set*

Lalu masukan nama baru untuk menyimpan data dengan nama Uji Keselarasan kemudian tekan tombol OK.



Gambar 3.9 Tampilan Kotak Dialog Menu *New Data Set*

3. Akan muncul *Data Editor* seperti di bawah ini

	var1	var2	var3	var4	var5	var7
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Gambar 3.10 Tampilan *Data Editor*

4. Ubah *var1* menjadi Responden dan *type character*, kemudian *var2* menjadi Kode dan *type numeric* dengan mengklik dua kali kolom *var1* dan *var2*.



Gambar 3.11 Tampilan Variabel Editor (Responden)



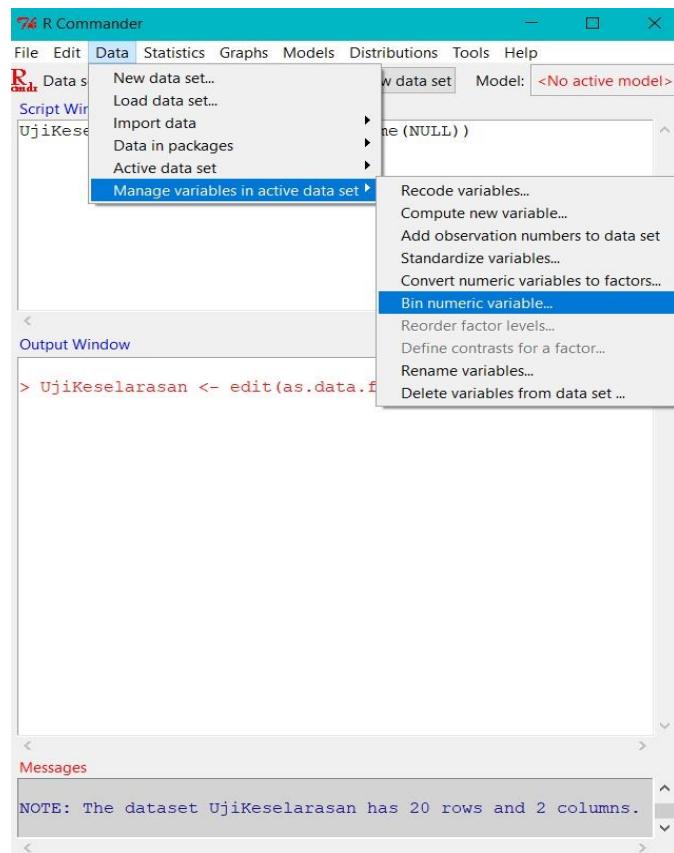
Gambar 3.12 Tampilan Variabel Editor (Kode)

5. Masukan data sesuai dengan contoh kasus. Setelah semua diisi secara benar *Close Data Editor*.

	Responden	Kode	var3	var4	var5	var6	var7
1	BILA	2					
2	DHEA	1					
3	ALVIRA	3					
4	INDAH	1					
5	AMAL	1					
6	ADAM	3					
7	RIDHO	2					
8	NAZILA	3					
9	DAFFA	3					
10	ACHMAD	2					
11	ALDO	3					
12	GITA	3					
13	RIZMA	3					
14	LIA	1					
15	ELIN	1					
16	FIRSTI	1					
17	SYALZA	3					
18	SRI	3					
19	SAVIRA	3					
20	AULIA	2					

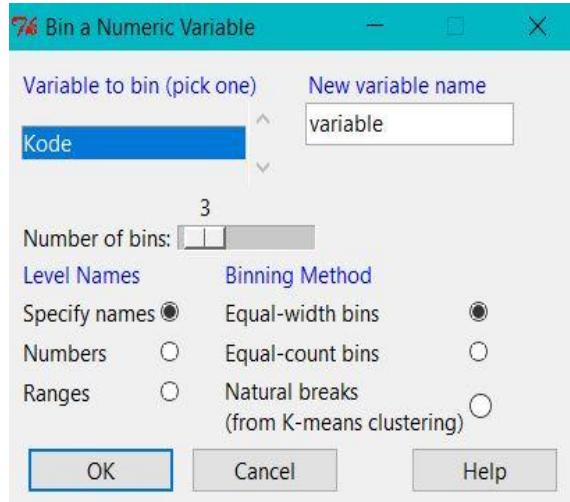
Gambar 3.13 Tampilan *Data Editor* Setelah Input Data

6. Pilih menu *Data, Manage variables in active data set, Bin numeric variable*.



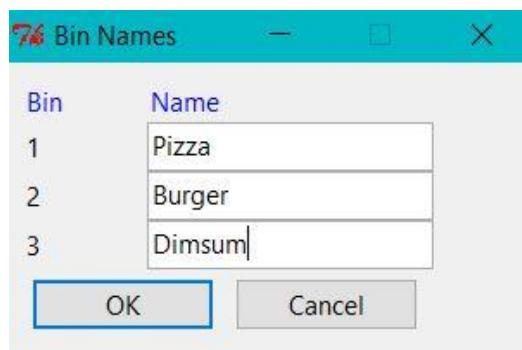
Gambar 3.14 Tampilan Menu *Manage Variables*

7. Akan muncul kotak dialog *Bin a Numeric Variable*. Pada *Variable to bin* pilih *kode*. Geser *Number of bins* menjadi 3. Kemudian klik OK. Seperti yang terlihat di bawah ini.



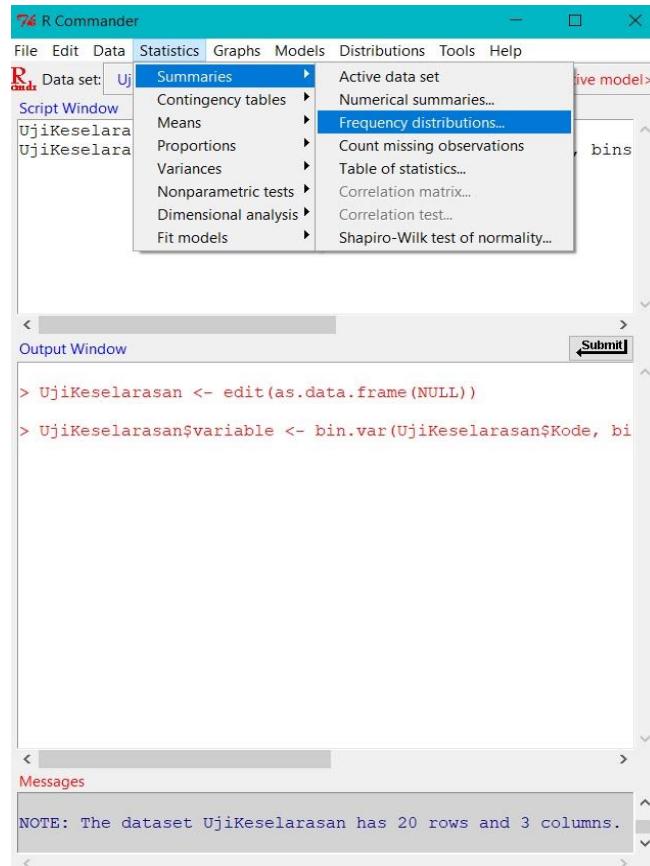
Gambar 3.15 Tampilan Kotak Dialog *Bin a Numeric Variable*

Kemudian akan muncul tampilan kotak dialog *bin names*, isi Bin 1 dengan nama Pizza, Bin 2 dengan nama Burger, dan bin 3 dengan nama Dimsum seperti gambar dibawah ini. Klik OK, maka akan kembali ke tampilan *R-Commander*.



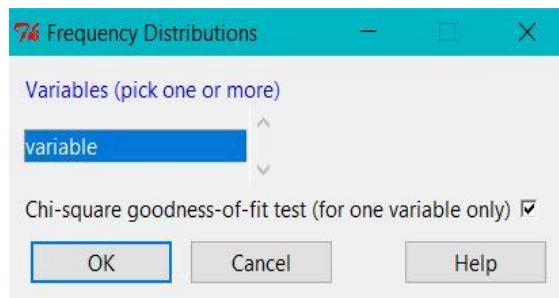
Gambar 3.16 Tampilan Kotak Dialog *Bin Names*

8. Pilih *Statistics, Summaries, Frequency Distribution.*



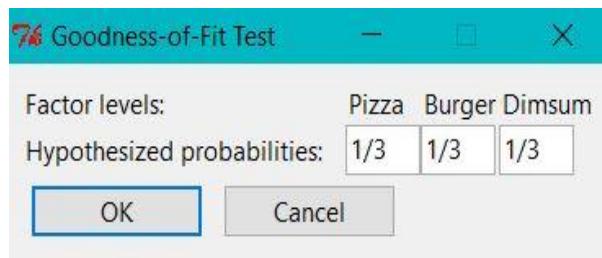
Gambar 3.17 Tampilan Menu Olah Data Uji Keselarasan

9. Beri tanda ceklis pada Chi-square *goodness of fit test (for one variable only)*. Lalu OK.



Gambar 3.18 Tampilan Kotak Dialog *Frequency Distributions*

10. Akan muncul kotak dialog *Goodness of Fit Test*, kemudian OK.



Gambar 3.19 Tampilan Kotak Dialog *Goodness of Fit Test*

11. Kemudian akan muncul output software. Nilai X-Squared yang digunakan sebagai nilai χ^2 hitung.

The screenshot shows the R Commander interface. The top menu bar includes File, Edit, Data, Statistics, Graphs, Models, Distributions, Tools, Help. The 'Data' tab is selected. The 'Script Window' contains R code for preparing data and performing a Chi-square test. The 'Output Window' displays the results:

```
UjiKeselarasan <- edit(as.data.frame(NULL))
UjiKeselarasan$variable <- bin.var(UjiKeselarasan$Kode, bins
.Table <- table(UjiKeselarasan$variable)
.Table # counts for variable
100*.Table/sum(.Table) # percentages for variable
.Probs <- c(0.33333333333333, 0.33333333333333, 0.3333333333
chisq.test(.Table, p=.Probs)
remove(.Probs)
remove(.Table)

< ----- >
Output Window Submit

> 100*.Table/sum(.Table) # percentages for variable
   Pizza Burger Dimsum
      30      20      50

> .Probs <- c(0.33333333333333, 0.33333333333333, 0.3333333333
> chisq.test(.Table, p=.Probs)

  Chi-squared test for given probabilities

data: .Table
X-squared = 2.8, df = 2, p-value = 0.2466

> remove(.Probs)
> remove(.Table)
```

Gambar 3.20 Hasil Output Software R-Commander Uji Keselarasan

Pengujian Hipotesis

- 1) Tabel frekuensi

Tabel 3.3 Tabel Frekuensi Uji Keselarasan

Pilihan Jenis Makanan	Pizza	Burger	Dimsum	TOTAL
Frekuensi	6	4	10	20

- 2) Hipotesis

H_0 = Jumlah rata-rata konsumen yang menyukai ketiga jenis makanan sama.

H_1 = Jumlah rata-rata konsumen yang menyukai ketiga jenis makanan tidak sama.

- 3) Tingkat signifikan dan derajat bebas $\alpha = 5\%$

$$\begin{aligned} db &= k - m - 1 \\ &= 3 - 0 - 1 \\ &= 2 \end{aligned}$$

- 4) Nilai kritis

$$\begin{aligned} \chi^2 \text{ tabel} &= (\alpha ; db) \\ &= (0,05 ; 2) = 5,99 \end{aligned}$$

- 5) Kriteria pengujian

H_0 diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$

H_1 diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$

- 6) Nilai statistik/ hitung

$$F_e = \frac{\text{Jumlah Data}}{\text{Banyak Kolom}}$$

$$F_e = \frac{20}{3} = 6,6667$$

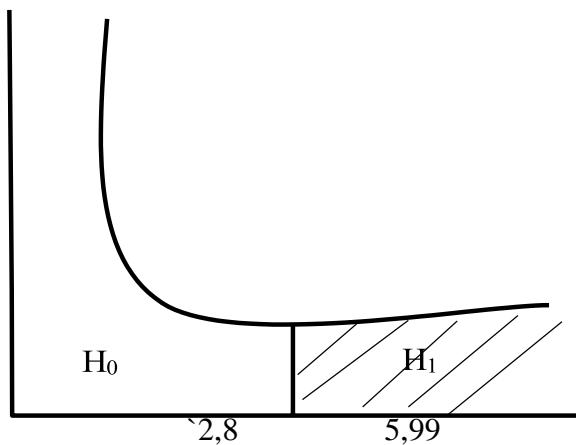
Rumus:

$$X^2 = \sum \frac{(Fo - Fe)^2}{Fe}$$

Tabel 3.4 Kontingensi Uji Keselarasan

F _O	F _E	(F _O - F _E)	(F _O - F _E) ²	(F _O - F _E) ² F _E
6	6,667	-0,667	0,445	0,067
4	6,667	-2,667	7,113	1,067
10	6,667	3,333	11,109	1,666
TOTAL				2,8

7) Gambar dan Keputusan



Keputusan:

- H₀ Diterima
- H₁ Ditolak

8) Kesimpulan

Jumlah rata-rata konsumen yang menyukai ketiga makanan sama.

P3.3 Latihan

- Seorang mahasiswa melakukan penelitian yang bertujuan mengetahui apakah ada hubungan antara jenis rasa susu sebagai pilihan dengan usia konsumen, diperoleh data sebagai berikut:

JENIS RASA	USIA			
	5-10	11-20	21-30	TOTAL
COKELAT	150	150	50	350
VANILLA	100	90	80	270
STRAWBERRY	180	80	50	310
TOTAL	430	320	180	930

Dengan taraf nyata 5%, berapa nilai x-squared?

Jawab : 50,2448

- ESEM Entertainment adalah perusahaan yang bergerak dibidang Entertainment. ESEM selama ini menganggap bahwa konsumen menyukai tiga Boyband yang dipromosikannya, yaitu EKSO, NCT721, dan SHINE. Untuk mengetahui apakah pendapat tersebut benar maka dilakukan wawancara kepada 20 responden terhadap ketiga Boyband yang paling disukai. Berikut data hasil kuesioner :

Responden	Pilihan :
Kai	Shine
Suho	Ekso
Baekhyun	Ekso
Chanyeol	Nct721

Kyungsoo	Shine
Sehun	Ekso
Chen	Nct721
Sungjin	Ekso
Dowon	Ekso
Youngk	Shine
Brian	Shine
Jae	Nct721
Jaehyung	Shine
Taeyong	Nct721
Chenle	Ekso
Renjun	Ekso
Jeno	Ekso
Jaemin	Shine
Heecan	Nct721
Jisung	Ekso

Dengan taraf nyata 5%, berapa nilai x-squared?

Jawab : 1,3

Tabel 3.5 Tabel Chi-Square**Percentage Points of the Chi-Square Distribution**

Degrees of Freedom	Probability of a larger value of χ^2								
	0.99	0.95	0.90	0.75	0.50	0.25	0.10	0.05	0.01
1	0.000	0.004	0.016	0.102	0.455	1.32	2.71	3.84	6.63
2	0.020	0.103	0.211	0.575	1.386	2.77	4.61	5.99	9.21
3	0.115	0.352	0.584	1.212	2.366	4.11	6.25	7.81	11.34
4	0.297	0.711	1.064	1.923	3.357	5.39	7.78	9.49	13.28
5	0.554	1.145	1.610	2.675	4.351	6.63	9.24	11.07	15.09
6	0.872	1.635	2.204	3.455	5.348	7.84	10.64	12.59	16.81
7	1.239	2.167	2.833	4.255	6.346	9.04	12.02	14.07	18.48
8	1.647	2.733	3.490	5.071	7.344	10.22	13.36	15.51	20.09
9	2.088	3.325	4.168	5.899	8.343	11.39	14.68	16.92	21.67
10	2.558	3.940	4.865	6.737	9.342	12.55	15.99	18.31	23.21
11	3.053	4.575	5.578	7.584	10.341	13.70	17.28	19.68	24.72
12	3.571	5.226	6.304	8.438	11.340	14.85	18.55	21.03	26.22
13	4.107	5.892	7.042	9.299	12.340	15.98	19.81	22.36	27.69
14	4.660	6.571	7.790	10.165	13.339	17.12	21.06	23.68	29.14
15	5.229	7.261	8.547	11.037	14.339	18.25	22.31	25.00	30.58
16	5.812	7.962	9.312	11.912	15.338	19.37	23.54	26.30	32.00
17	6.408	8.672	10.085	12.792	16.338	20.49	24.77	27.59	33.41
18	7.015	9.390	10.865	13.675	17.338	21.60	25.99	28.87	34.80
19	7.633	10.117	11.651	14.562	18.338	22.72	27.20	30.14	36.19
20	8.260	10.851	12.443	15.452	19.337	23.83	28.41	31.41	37.57
22	9.542	12.338	14.041	17.240	21.337	26.04	30.81	33.92	40.29
24	10.856	13.848	15.659	19.037	23.337	28.24	33.20	36.42	42.98
26	12.198	15.379	17.292	20.843	25.336	30.43	35.56	38.89	45.64
28	13.565	16.928	18.939	22.657	27.336	32.62	37.92	41.34	48.28
30	14.953	18.493	20.599	24.478	29.336	34.80	40.26	43.77	50.89
40	22.164	26.509	29.051	33.660	39.335	45.62	51.80	55.76	63.69
50	27.707	34.764	37.689	42.942	49.335	56.33	63.17	67.50	76.15
60	37.485	43.188	46.459	52.294	59.335	66.98	74.40	79.08	88.38

Pertemuan 4

Distribusi F (ANOVA)

Objektif:

1. Membantu mahasiswa memahami materi Distribusi F (ANOVA)
 2. Pengambilan keputusan dari suatu kasus dengan menggunakan kaidah dan syarat Distribusi F (ANOVA)
-

P4.1 Teori

Pendahuluan

Anova merupakan singkatan dari *Analysis of Variance*. Ditemukan oleh seorang ahli statistik yang bernama Ronald Aylmer Fisher tahun 1920.

Distribusi F/Anova digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata hitung dari tiga atau lebih populasi. Rata-rata populasi-populasi tersebut sama atau tidak. Digunakan untuk menguji rata-rata nilai tengah dari tiga atau lebih populasi secara sekaligus, apakah rata-rata atau nilai tengah tersebut sama atau tidak sama.

Menurut Imam Gunawan (2017) ada beberapa asumsi yang digunakan pada pengujian ANOVA, yaitu:

1. Populasi-populasi tersebut berdistribusi normal.
2. Populasi-populasi tersebut memiliki varians yang sama.
3. Sampel yang diambil dari populasi tersebut bersifat independen dan diambil secara acak.

Sesuatu yang akan diuji signifikansi perbedaan rata-rata hitung berdasarkan analisis varians, yang sering disebut sebagai klasifikasi. Analisis varians yang hanya menguji satu klasifikasi disebut sebagai Analisis Varians Klasifikasi Tunggal atau

Analisis Varians Satu Arah (*One-Way Analysis of Variance*), sedangkan yang menguji dua klasifikasi atau lebih disebut sebagai Analisis Varians Klasifikasi Ganda atau Analisis Varians Dua Arah (*Two-Way Analysis of Variance*).

Rumus – Rumus Distribusi F/ANOVA

A. Klasifikasi Satu Arah (*One-Way ANOVA*)

Klasifikasi satu arah biasanya digunakan untuk menguji rata-rata pengaruh perlakuan dari suatu percobaan yang menggunakan satu faktor, dimana faktor tersebut memiliki tiga atau lebih kelompok. Dalam klasifikasi satu arah ini, rumus-rumus yang digunakan adalah:

1. Ukuran Data Sama

$$JKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x^2 ij - \frac{T^2}{nk}$$

$$JKK = \sum_{i=1}^k \frac{T^2 i}{n} - \frac{T^2}{nk}$$

$$JKG = JKT - JKK$$

Keterangan :

JKT : Jumlah Kuadrat Total

JKK : Jumlah Kuadrat Kolom

JKG : Jumlah Kuadrat Galat

$x^2 ij$: Pengamatan ke-j dari sampel ke-i

T^2 : Total semua pengamatan

$T^2 i$: Total semua pengamatan dalam contoh dari sampel ke-i

nk : Banyaknya Anggota secara keseluruhan

n : Banyaknya pengamatan/anggota baris

Tabel 4.1 Analisis Ragam dalam Klasifikasi Satu Arah dengan Data Sama

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung
Nilai Tengah Kolom	JKK	k-1	$S_1^2 = \frac{JKK}{k-1}$	$\frac{S_1^2}{S_2^2}$
Galat	JKG	k(n-1)	$S_2^2 = \frac{JKG}{k(n-1)}$	
Total	JKT	nk-1		

2. Ukuran Data Tidak Sama

$$JKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x^2 ij - \frac{T^2}{N}$$

$$JKK = \sum_{i=j}^k \frac{T^2 i}{n} - \frac{T^2}{N}$$

$$JKG = JKT - JKK$$

Keterangan :

JKT : Jumlah Kuadrat Total

JKK : Jumlah Kuadrat Kolom

JKG : Jumlah Kuadrat Galat

$x^2 ij$: Pengamatan ke-j dari sampel ke-i

T^2 : Total semua pengamatan

$T^2 i$: Total semua pengamatan dalam contoh dari sampel ke-i

N : Banyaknya Anggota secara keseluruhan

n : Banyaknya pengamatan/ anggota baris

Tabel 4.2 Analisis Ragam dalam Klasifikasi Satu Arah dengan Data Tidak Sama

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung
Nilai Tengah Kolom	JKK	k-1	$S_1^2 = \frac{JKK}{k-1}$	$\frac{S_1^2}{S_2^2}$
Galat	JKG	N-k	$S_2^2 = \frac{JKG}{N - k}$	
Total	JKT	N-1		

B. Klasifikasi Dua Arah (*Two-Way ANOVA*)

Klasifikasi dua arah adalah klasifikasi pengamatan yang didasarkan pada 2 kriteria, seperti varietas dan jenis pupuk. Segugus pengamatan dapat diklasifikasikan menurut dua kriteria dengan menyusun data tersebut dalam baris dan kolom. Kolom menyatakan klasifikasi yang satu, sedangkan baris menyatakan kriteria klasifikasi yang lain. Rumus-rumus yang digunakan dalam klasifikasi dua arah adalah:

1. Tanpa Interaksi

$$JKT = \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k x_{ij}^2 - \frac{T^2}{bk}$$

$$JKK = \sum_{i=1}^k \frac{T_j^2}{b} - \frac{T^2}{bk}$$

$$JKB = \sum_{i=1}^b \frac{T^2 i}{k} - \frac{T^2}{bk}$$

$$JKG = JKT - JKB - JKK$$

Keterangan

- JKT : Jumlah Kuadrat Total
 JKK : Jumlah Kuadrat Kolom
 JKB : Jumlah Kuadrat Baris
 JKG : Jumlah Kuadrat Galat
 x^2ij : Pengamatan ke-j dari sampel ke-i
 T^2 : Total semua pengamatan
 T^2i : Total semua pengamatan dalam contoh dari sampel ke-i
 T^2j : Jumlah/total pengamatan pada kolom
 k : Jumlah kolom
 b : Jumlah baris
 bk : Jumlah kolom dan baris

Tabel 4.3 Analisis Ragam dalam Klasifikasi Dua Arah Tanpa Interaksi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung
Nilai Tengah Baris	JKB	b-1	$S_1^2 = \frac{JKB}{b-1}$	$f_1 = \frac{S_1^2}{S_3^2}$
Nilai Tengah Kolom	JKK	k-1	$S_2^2 = \frac{JKK}{k-1}$	
Galat	JKG	(b-1)(k-1)	$S_3^2 = \frac{JKG}{(b-1)(k-1)}$	$f_1 = \frac{S_1^2}{S_3^2}$
Total	JKT	bk-1		

2. Dengan Interaksi

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k x^2 ijk - \frac{T^2}{bkn} \\
 \text{JKK} &= \sum_{j=1}^k \frac{T^2 j}{bn} - \frac{T^2}{bkn} \\
 \text{JKB} &= \sum_{i=1}^b \frac{T^2 J}{kn} - \frac{T^2}{bkn} \\
 \text{JK(BK)} &= \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k \frac{T^2 ij}{n} - \sum_{i=1}^b \frac{T^2}{kn} - \sum_{j=1}^k \frac{T^2 j}{bn} + \frac{T^2}{bkn} \\
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKB} - \text{JKK} - \text{JK(BK)}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- JKT : Jumlah Kuadrat Total
- JKK : Jumlah Kuadrat Kolom
- JKB : Jumlah Kuadrat Baris
- JKG : Jumlah Kuadrat Galat
- JK(BK) : Jumlah Kuadrat Baris dan Kolom
- $x^2 ijk$: Pengamatan ke-j dan k dari sampel ke-i
- T^2 : Total semua pengamatan
- $T^2 j$: Jumlah/total pengamatan pada kolom
- $T^2 ij$: Jumlah/total pengamatan pada baris dan kolom
- k : Jumlah kolom
- b : Jumlah baris
- n : Banyaknya pengamatan/anggota baris
- bn : Jumlah baris dan banyaknya pengamatan
- kn : Jumlah kolom dan banyaknya pengamatan
- bkn : Jumlah baris, kolom dan banyaknya pengamatan

Tabel 4.4 Analisis Ragam dalam Klasifikasi Dua Arah dengan Interaksi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung
Nilai Tengah Baris	JKB	b-1	$S_1^2 = \frac{JKB}{b-1}$	$f_1 = \frac{S_1^2}{S_4^2}$
Nilai Tengah Kolom	JKK	k-1	$S_2^2 = \frac{JKK}{k-1}$	$f_2 = \frac{S_2^2}{S_4^2}$
Interaksi	JK(BK)	(b-1)(k-1)	$S_3^2 = \frac{JK(BK)}{(b-1)(k-1)}$	$f_3 = \frac{S_3^2}{S_4^2}$
Galat	JKG	bk(n-1)	$S_4^2 = \frac{JKG}{bk(n-1)}$	
Total	JKT	bkn-1		

LANGKAH – LANGKAH PENGUJIAN HIPOTESIS

Langkah – langkah dalam pengujian hipotesis dalam Distribusi F/Anova dengan klasifikasi satu arah atau dua arah adalah sebagai berikut:

1. Tentukan H_0 dan H_1

H_0 : Rata – rata ke-n sampel sama atau identik

H_1 : Rata – rata ke-n sampel tidak sama atau tidak identik

2. Tentukan tingkat signifikan (α)

3. Tentukan derajat bebas (db)

- a. Klasifikasi 1 arah data sama :

$$V1 = k - 1$$

$$V2 = k(n-1)$$

- b. Klasifikasi 1 arah data tidak sama :

$$V1 = k - 1$$

$$V2 = N - k$$

c. Klasifikasi 2 arah tanpa interaksi :

$$V1 \text{ (baris)} = b - 1$$

$$V2 \text{ (kolom)} = k - 1$$

$$V2 = (k-1)(b-1)$$

d. Klasifikasi 2 arah dengan interaksi :

$$V1 \text{ (baris)} = b - 1$$

$$V2 \text{ (kolom)} = bk(n-1)$$

$$V1 \text{ (interaksi)} = (k-1)(b-1)$$

$$V1 \text{ (kolom)} = k - 1$$

Keterangan : k = kolom ; b = baris

4. Tentukan wilayah kritis (F_{tabel}) $F > (\alpha; V1 ; V2)$

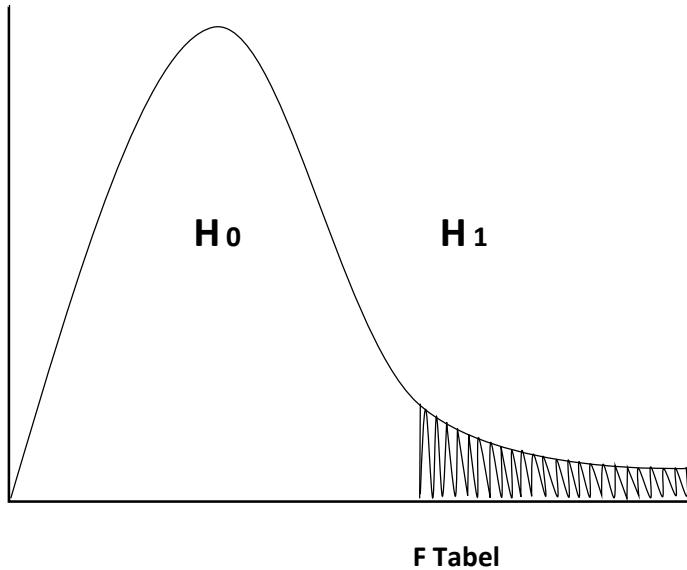
5. Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

H_1 diterima jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

6. Nilai hitung (F_{hitung})

7. Keputusan



8. Kesimpulan

Berupa pernyataan hipotesis yang diterima.

P4.2 Contoh Kasus

CONTOH KASUS (Satu Arah Data Sama)

1. Gunadarma City merupakan toko elektronik yang menjual berbagai jenis handphone, toko tersebut ingin mengetahui tingkat keuntungan yang diperoleh melalui penjualan berbagai produk, seperti Appa, Sunsang, Asas dan Xiomay.

Maka dilakukan pengamatan, berikut data yang disajikan:

Appa	Sunsang	Asas	Xiomay
58	15	18	98
99	80	50	15

81	19	58	85	
10	89	11	51	
248	203	137	249	837

Dengan taraf nyata 5%. Ujilah apakah ada perbedaan yang signifikan pada tingkat keuntungan tiap-tiap varietas handphone?

Penyelesaian :

1. H_0 : Rata-rata tingkat keuntungan keempat varietas handphone sama.
- H_1 : Rata-rata tingkat keuntungan keempat varietas handphone tidak sama.
2. Taraf Nyata $\alpha = 0,05$
3. Derajat Bebas

$$V1 = (k-1) = (4-1) = 3$$

$$V2 = k(n-1) = 4(4-1) = 12$$

4. Daerah Kritis

$$F \text{ tabel } (0,05 ; 3 ; 12) = 3,49$$

5. Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

H_1 diterima jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

6. Nilai Hitung

$$\begin{aligned} JKT &= (58^2 + 99^2 + 81^2 + 10^2 + 15^2 + 80^2 + 19^2 + 89^2 + 18^2 + 50^2 + \\ &\quad 58^2 + 11^2 + 98^2 + 15^2 + 85^2 + 51^2) - (837^2/16) \end{aligned}$$

$$= 60.697 - 43.785,5625 = 16.911,4375$$

$$\begin{aligned} JKK &= (248^2 + 203^2 + 137^2 + 249^2/4) - (837^2/16) \end{aligned}$$

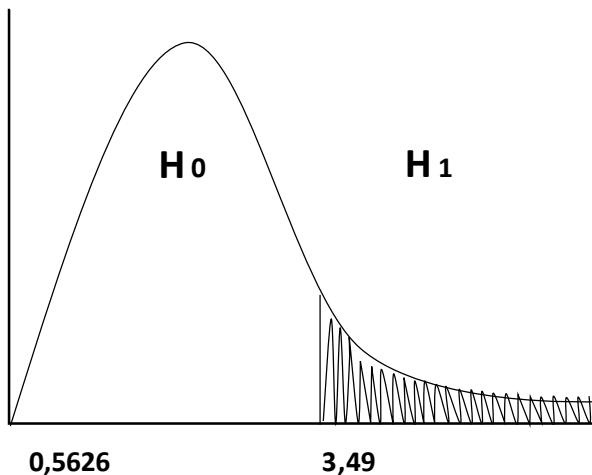
$$= 45.870,75 - 43.785,5625 = 2.085,1875$$

$$\begin{aligned} JKG &= 16.911,4375 - 2.085,1875 \end{aligned}$$

$$= 14.826,25$$

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung
Nilai Tengah	2.085,1875	3	695,0625	0,5626
Kolom				
Galat	14.826,25	12	1.235,5208	
Total	16.911,4375	15		

7. Keputusan : H_0 diterima, H_1 ditolak

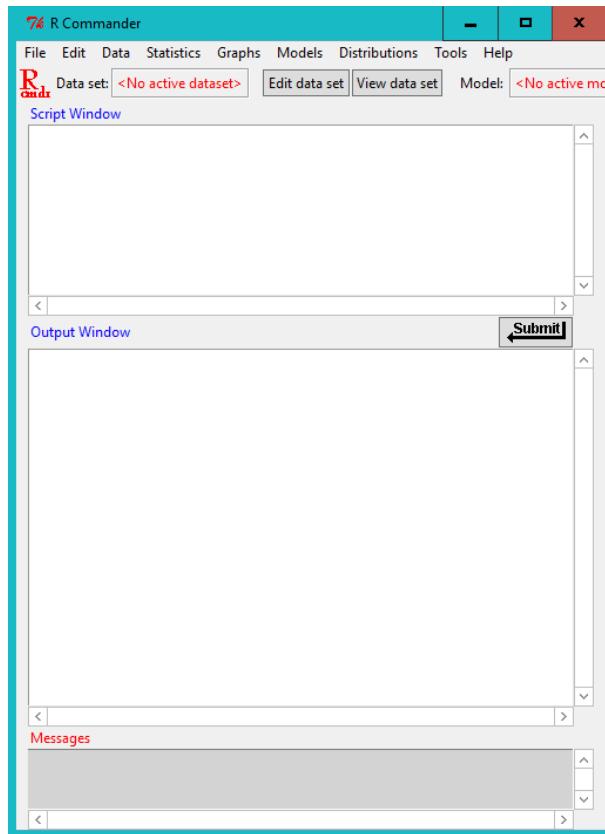


8. Kesimpulan

Rata – rata tingkat keuntungan keempat varietas handphone sama.

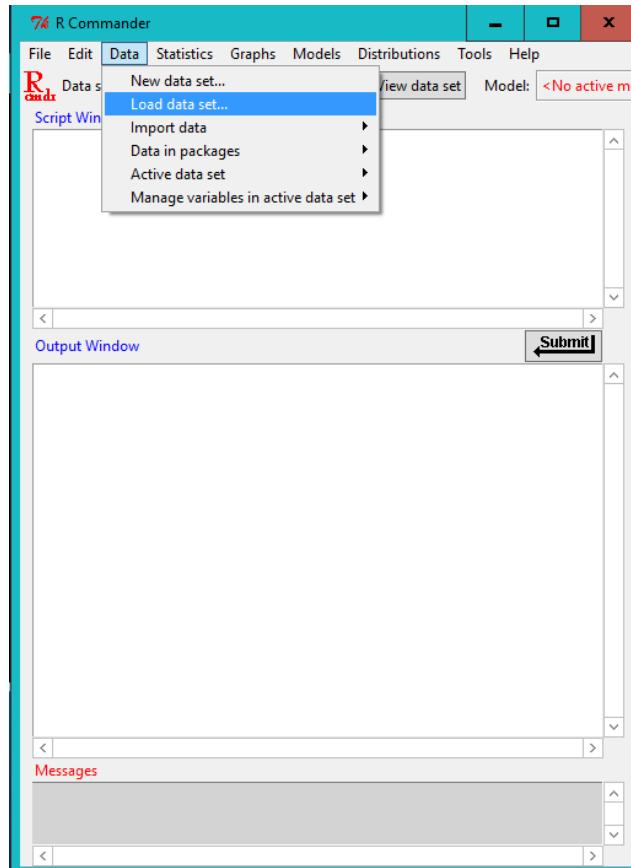
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE:

1. Buka software *R-commander*, lalu pilih menu Data – *New Data Set*, muncul kotak dialog *New Data Set* – OK.

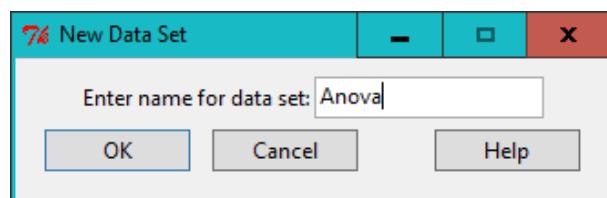


Gambar 4.1 Tampilan awal *R-Commander*

2. Pilih menu Data, *New Data Set*, lalu masukan nama “*Anova*” – OK.



Gambar 4.2 Tampilan menu *New Data Set*



Gambar 4.3 Tampilan *New Data Set*

The screenshot shows the R Data Editor window. The title bar says "R Data Editor". The menu bar includes "File", "Edit", and "Help". Below the menu is a table with 19 rows and 6 columns. The columns are labeled "var1", "var2", "var3", "var4", "var5", and "var6". Each row is numbered from 1 to 19.

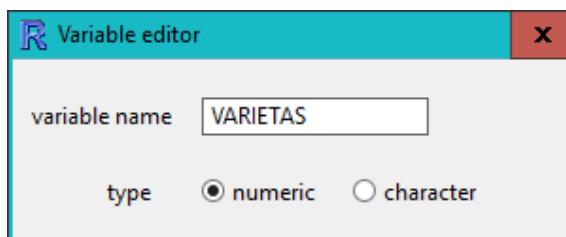
	var1	var2	var3	var4	var5	var6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

Gambar 4.4 Tampilan *Data Editor*

Ubah nama var1 dengan “SKOR” dan var2 dengan “VARIETAS” dengan cara klik pada var1 dan var2. Kemudian pada type, klik *numeric*



Gambar 4.5 Tampilan mengubah nama *Variabel Editor* (SKOR)



Gambar 4.6 Tampilan mengubah nama *Variabel Editor* (VARIETAS)

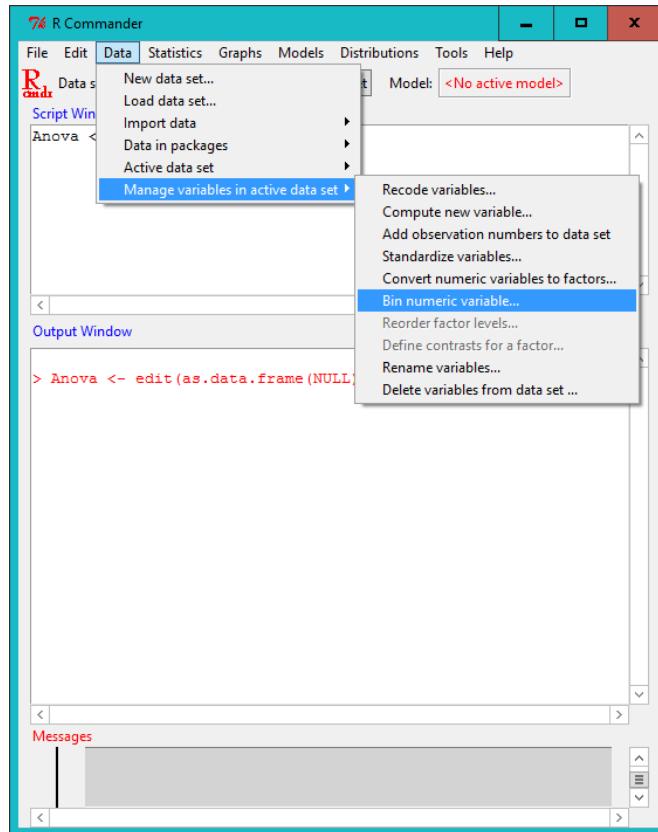
3. Masukkan data dengan cara memberi pemisalan. Di kolom “SKOR” ketikkan data sesuai tiap-tiap kolom. Pada kolom “VARIETAS” tuliskan angka 1 dari baris 1 sampai 4 (sesuai banyaknya baris), angka 2 dari baris 5 sampai 8, dst. Kemudian klik tanda *close*.

	SKOR	VARIETAS	var3	var4	var5	var6
1	58	1				
2	99	1				
3	81	1				
4	10	1				
5	15	2				
6	80	2				
7	19	2				
8	89	2				
9	18	3				
10	50	3				
11	58	3				
12	11	3				
13	98	4				
14	15	4				
15	85	4				
16	51	4				
17						
18						
19						

Gambar 4.7 Tampilan isi *Data Editor*

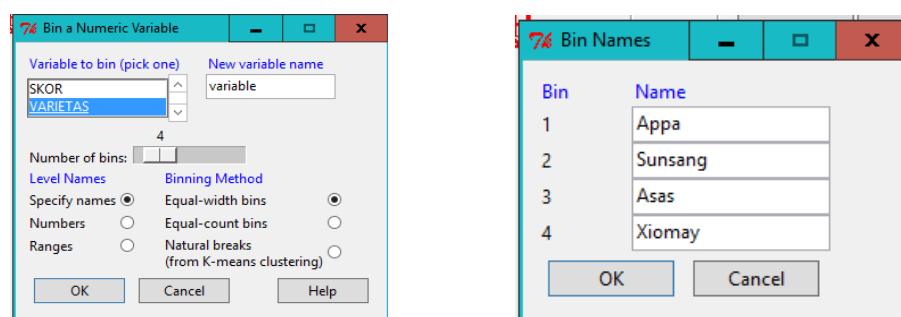
4. Untuk mengecek kebenaran data yang sudah di *input*. Klik *View Data Set*. Jika ada data yang salah tekan tombol “edit set” lalu perbaiki data yang salah. Setelah selesai mengecek, *close data editor* tersebut.

5. Klik Data – Manage variables in active data set – Bin numeric variable.



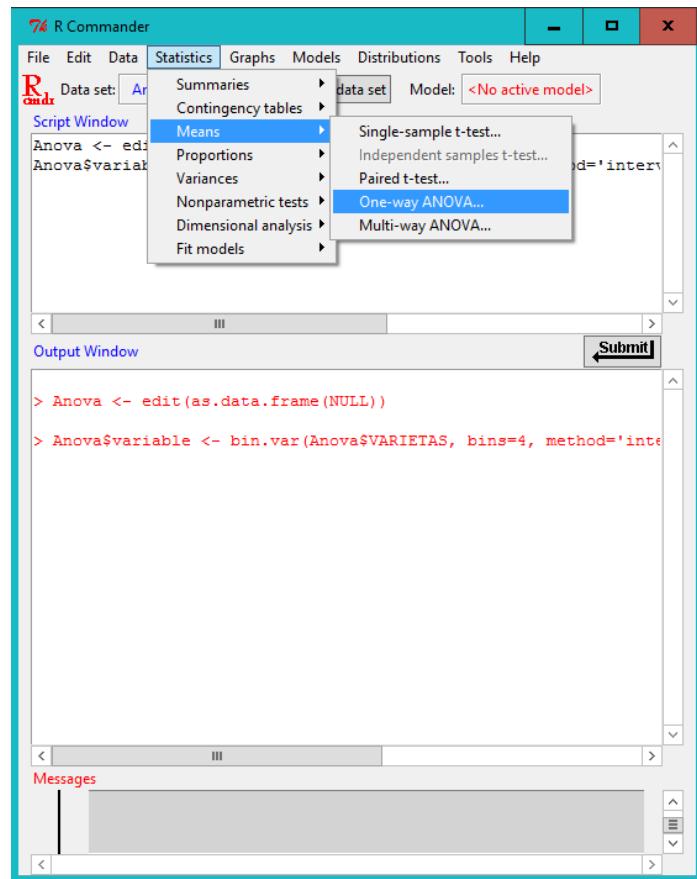
Gambar 4.8 Tampilan sub menu *Manage Variables*

6. Pada *variable to bin* pilih “VARIETAS”, pada *number of bin* pilih 4 (sesuai permisalan, varietas 1, 2, 3, 4), OK. Maka akan muncul kotak dialog nama bin. Ketikkan sesuai dengan soal, OK.

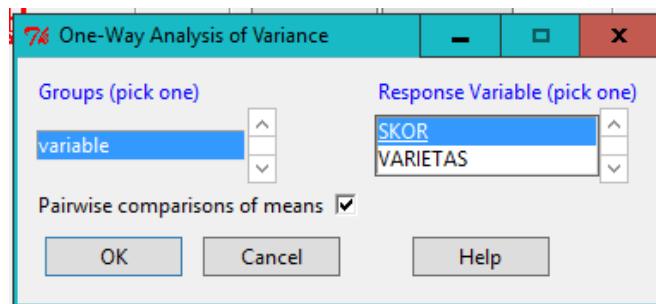


Gambar 4.9 Tampilan *Bin a Numeric Variables* dan *Bin Names*

7. Klik *Statistic – Means – One-way ANOVA*, di kolom Peubah respon klik “SKOR” dan aktifkan *Pairwise comparisons of means*. OK.



Gambar 4.10 Tampilan menu olah data



Gambar 4.11 Tampilan One Way ANOVA

8. Hasilnya adalah sebagai berikut:

The screenshot shows the R Commander interface. In the top menu bar, the 'Models' option is selected. Below the menu, the status bar indicates 'R Commander Data set: Anova Model: <No active model>'. The main area is divided into two windows: 'Script Window' and 'Output Window'. The 'Script Window' contains R code for performing a one-way ANOVA. The 'Output Window' displays the results of the analysis, including the ANOVA table and descriptive statistics for each group.

```
Anova <- edit(as.data.frame(NULL))
Anova$variable <- bin.var(Anova$VARIETAS, bins=4, method="g")
>Anova <- lm(SKOR ~ variable, data=Anova)
anova(.Anova)
tapply(Anova$SKOR, Anova$variable, mean, na.rm=TRUE) # mean
tapply(Anova$SKOR, Anova$variable, sd, na.rm=TRUE) # standard deviation
tapply(Anova$SKOR, Anova$variable, function(x) sum(!is.na(x)))
remove(.Anova)

Response: SKOR
          Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
variable     3 2085.2   695.1   0.5626 0.6499
Residuals 12 14826.2  1235.5

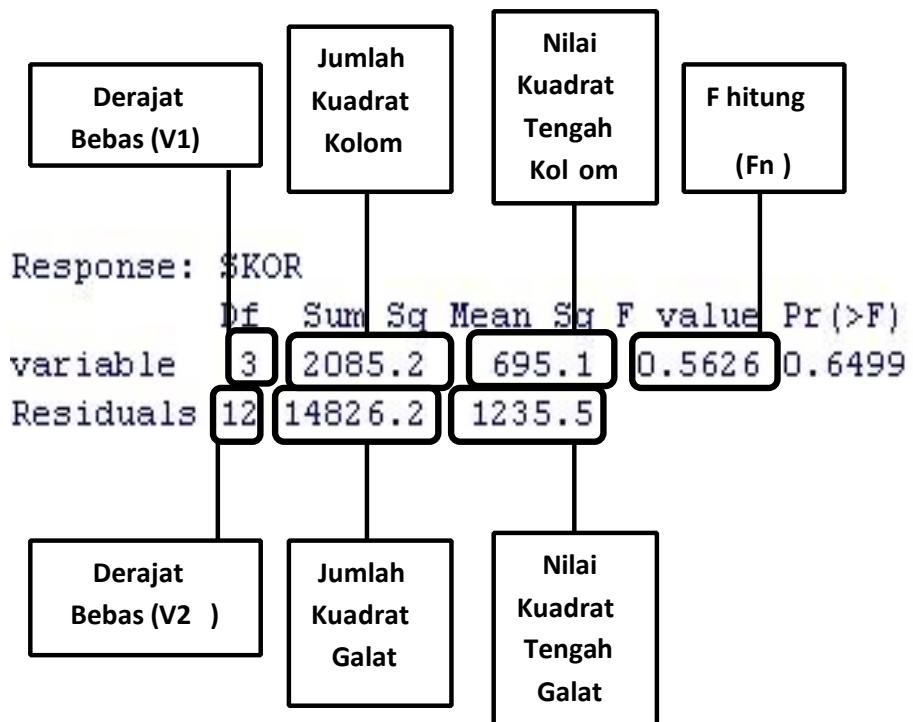
> tapply(Anova$SKOR, Anova$variable, mean, na.rm=TRUE)
    Appa Sunsang Asas Xiomay
    62.00    50.75   34.25   62.25

> tapply(Anova$SKOR, Anova$variable, sd, na.rm=TRUE) # standard deviation
    Appa Sunsang Asas Xiomay
38.51407 39.17801 23.21458 37.21447

> tapply(Anova$SKOR, Anova$variable, function(x) sum(!is.na(x)))
    Appa Sunsang Asas Xiomay
    4        4        4        4
```

Gambar 4.12 Hasil akhir *One Way ANOVA*

Analisis Hasil Ouput :



CONTOH KASUS (Satu Arah Data Tidak Sama)

2. Kelas 4EB09 melakukan pengamatan pada taman kampus untuk mengetahui rata-rata tingkat kecocokan jenis tanaman hidroponik, seperti mentimun, bayam, kangkung, sawi dan tomat. Data yang diperoleh yaitu:

Mentimun	Bayam	Kangkung	Sawi	Tomat	
15	18	11	15	10	
10	-	18	-	11	
18	-	15	11	-	
-	19	10	-	18	
43	37	54	26	39	199

Dengan taraf nyata 5%. Ujilah apakah ada perbedaan yang signifikan pada tingkat kecocokan tanaman hidroponik tiap-tiap varietas tanaman?

Penyelesaian :

1. H_0 : Rata-rata tingkat kecocokan tanaman hidroponik tiap-tiap varietas tanaman sama.

H_1 : Rata-rata tingkat kecocokan tanaman hidroponik tiap-tiap varietas tanaman tidak sama.

2. Taraf Nyata $\alpha = 0,05$

3. Derajat Bebas

$$V1 = (k-1) = (5-1) = 4$$

$$V2 = (N-k) = (14-5) = 9$$

4. Daerah Kritis

$$F \text{ tabel } (0,05 ; 4 ; 9) = 3,63$$

5. Kriteria Pengujian

$$H_0 \text{ diterima jika } F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$$

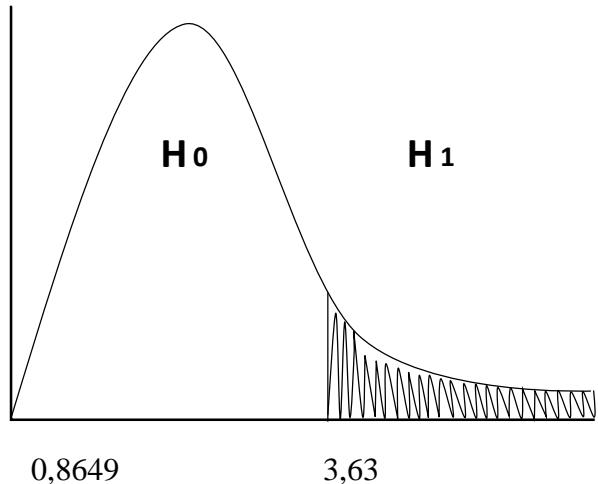
H1 diterima jika Fhitung > Ftabel

6. Nilai Hitung

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= (15^2 + 10^2 + 18^2 + 18^2 + 19^2 + 11^2 + 18^2 + 15^2 + 10^2 + 15^2 + \\
 &\quad 11^2 + 10^2 + 11^2 + 18^2) - (199^2/14) \\
 &= 2.995 - 2.828,6428 \\
 &= 166,3571 \\
 \text{JKK} &= (43^2/3 + 37^2/2 + 54^2/4 + 26^2/2 + 39^2/3) - (199^2/14) \\
 &= 2.874,8333 - 2.828,6428 \\
 &= 46,1905 \\
 \text{JKG} &= 166,3571 - 46,1905 \\
 &= 120,1666
 \end{aligned}$$

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung
Nilai Tengah Kolom	46,1905	4	11,5476	0,8649
Galat	120,1666	9	13,3518	
Total	166,3571	13		

7. Keputusan : H_0 diterima, H_1 ditolak

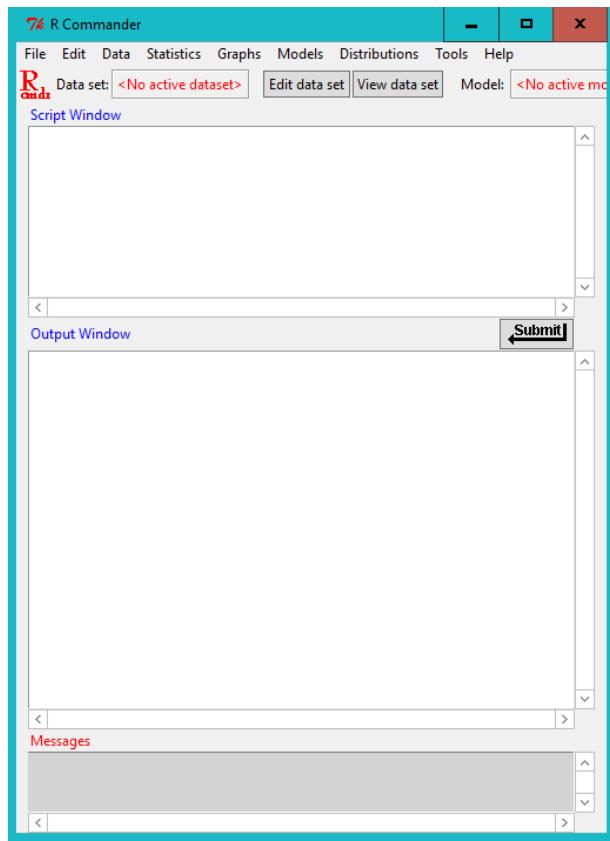


8. Kesimpulan

Rata-rata tingkat kecocokan tanaman hidroponik tiap-tiap varietas tanaman sama.

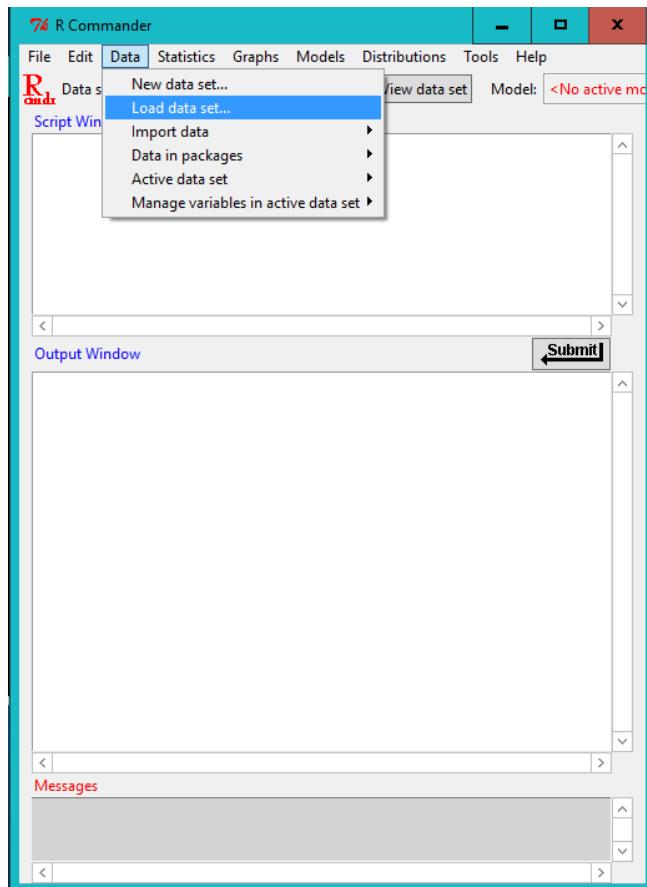
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE:

1. Buka software *R-commander*, lalu pilih menu Data – *New Data Set*, muncul kotak dialog *New Data Set* – OK.

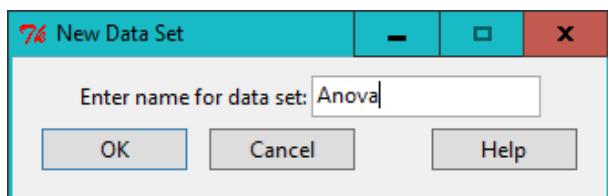


Gambar 4.13 Tampilan awal *R-Commander*

2. Pilih menu Data, *New Data Set*, lalu masukan nama “*Anova*” – OK.



Gambar 4.14 Tampilan menu *New Data Set*



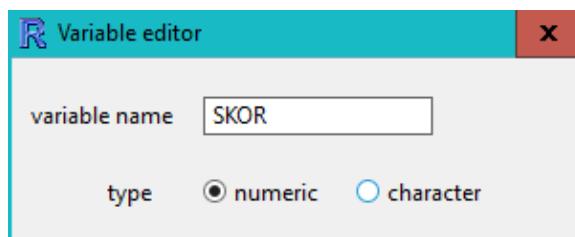
Gambar 4.15 Tampilan *New Data Set*

The screenshot shows the R Data Editor window. The title bar says "R Data Editor". The menu bar includes "File", "Edit", and "Help". Below the menu is a table with 19 rows and 6 columns. The columns are labeled "var1", "var2", "var3", "var4", "var5", and "var6". Each row is numbered from 1 to 19. All cells in the table are empty.

	var1	var2	var3	var4	var5	var6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

Gambar 4.16 Tampilan *Data Editor*

Ubah nama var1 dengan “SKOR” dan var2 dengan “VARIETAS” dengan cara klik pada var1 dan var2. Kemudian pada type, klik *numeric*



Gambar 4.17 Tampilan mengubah nama Variabel Editor (SKOR)



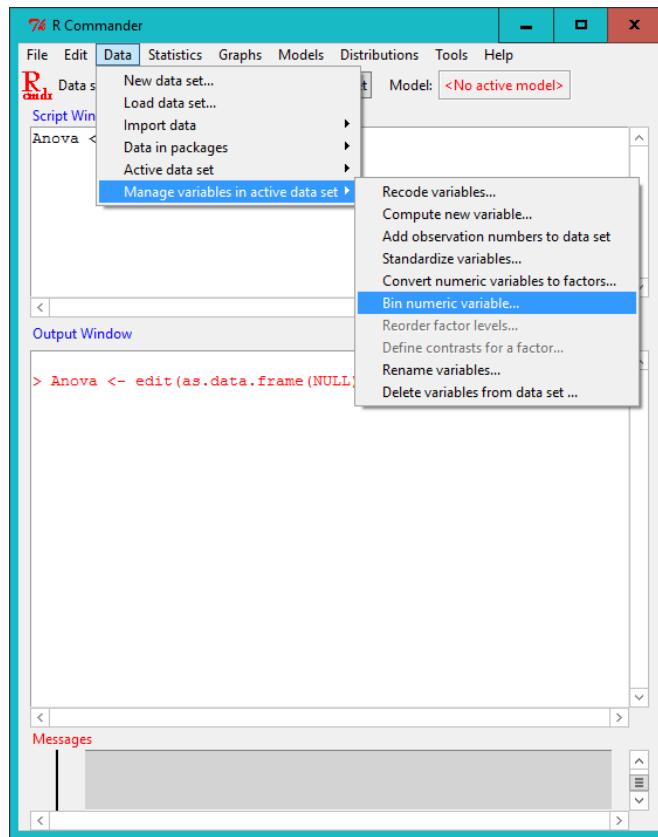
Gambar 4.18 Tampilan mengubah nama Variabel Editor (VARIETAS)

3. Masukkan data dengan cara memberi pemisalan. Di kolom “SKOR” ketikkan data sesuai tiap-tiap kolom. Pada kolom “VARIETAS” tuliskan angka 1 dari baris 1 sampai 4 (sesuai banyaknya baris), angka 2 dari baris 5 sampai 8, dst. Kemudian klik tanda *close*.

	SKOR	VARIETAS	var3	var4	var5	var6
1	15	1				
2	10	1				
3	18	1				
4	18	2				
5	19	2				
6	11	3				
7	18	3				
8	15	3				
9	19	3				
10	10	4				
11	11	4				
12	18	4				
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

Gambar 4.19 Tampilan isi *Data Editor*

4. Untuk mengecek kebenaran data yang sudah di *input*. Klik *View Data Set*. Jika ada data yang salah tekan tombol “*edit set*” lalu perbaiki data yang salah. Setelah selesai mengecek, *close data editor* tersebut.
5. Klik *Data – Manage variables in active data set – Bin numeric variable*.



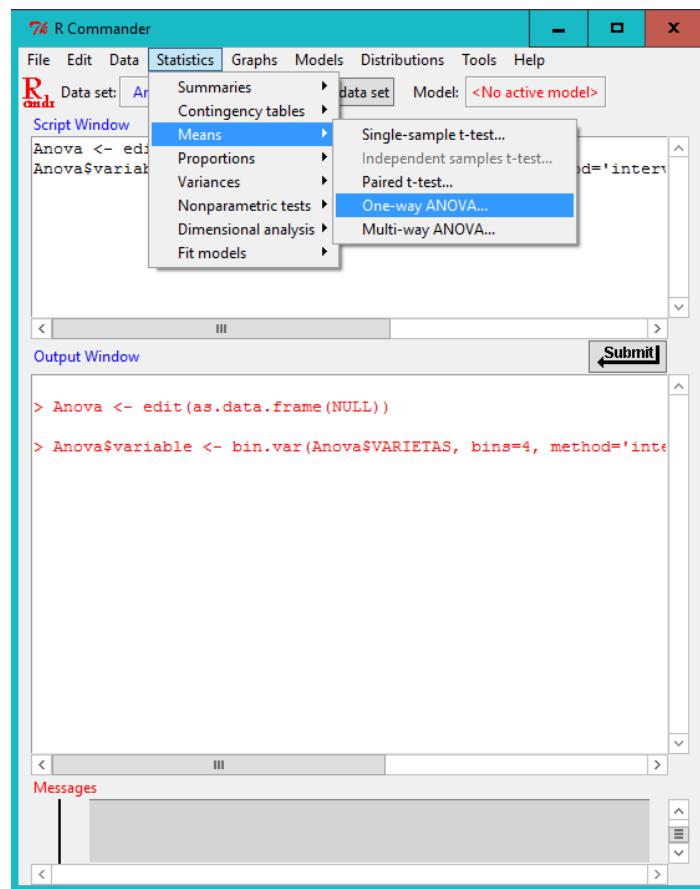
Gambar 4.20 Tampilan sub menu *Manage Variables*

6. Pada *variable to bin* pilih “VARIETAS”, pada *number of bin* pilih 5 (sesuai permisalan, varietas 1, 2, 3, 4, 5), OK. Maka akan muncul kotak dialog nama bin. Ketikkan sesuai dengan soal, OK.

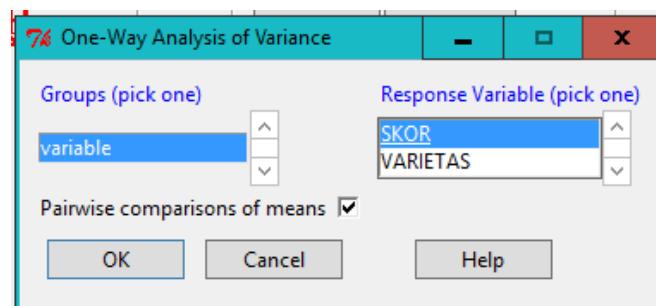
Bin	Name
1	Mentimun
2	Bayam
3	Kangkung
4	Sawi
5	Tomat

Gambar 4.21 Tampilan *Bin a Numeric Variables* dan *Bin Names*

7. Klik *Statistic – Means – One-way ANOVA*, di kolom Peubah respon klik “SKOR” dan aktifkan *Pairwise comparisons of means*. OK.



Gambar 4.22 Tampilan menu olah data



Gambar 4.23 Tampilan One Way ANOVA

8. Hasilnya adalah sebagai berikut:

The screenshot shows the R Commander interface. In the top menu bar, 'File', 'Edit', 'Data', 'Statistics', 'Graphs', 'Models', 'Distributions', 'Tools', and 'Help' are visible. Below the menu, it says 'R commander Data set: Anova Edit data set View data set Model: <No active model>'. The main area is divided into three windows: 'Script Window', 'Output Window', and 'Messages'. The 'Script Window' contains R code for performing a one-way ANOVA. The 'Output Window' displays the results of the analysis, including an ANOVA table and mean comparisons for four categories: Mentimun, Bayam, Kangkung, Sawi, and Tomat.

```
Anova$variable <- bin.var(Anova$VARIETAS, bins=5, meth="g")
>Anova <- lm(SKOR ~ variable, data=Anova)
anova(.Anova)
tapply(Anova$SKOR, Anova$variable, mean, na.rm=TRUE) # s
tapply(Anova$SKOR, Anova$variable, sd, na.rm=TRUE) # s
tapply(Anova$SKOR, Anova$variable, function(x) sum(!is
remove(.Anova)

< | III | >
Submit
```

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
variable	3	39.75	13.25	0.9644	0.4553
Residuals	8	109.92	13.74		

> tapply(Anova\$SKOR, Anova\$variable, mean, na.rm=TRUE)
Mentimun Bayam Kangkung Sawi Tomat
14.33333 18.50000 NA 15.75000 13.00000

> tapply(Anova\$SKOR, Anova\$variable, sd, na.rm=TRUE) #
Mentimun Bayam Kangkung Sawi Tomat
4.0414519 0.7071068 NA 3.5939764 4.3588989

> tapply(Anova\$SKOR, Anova\$variable, function(x) sum(!
Mentimun Bayam Kangkung Sawi Tomat
3 2 NA 4 3

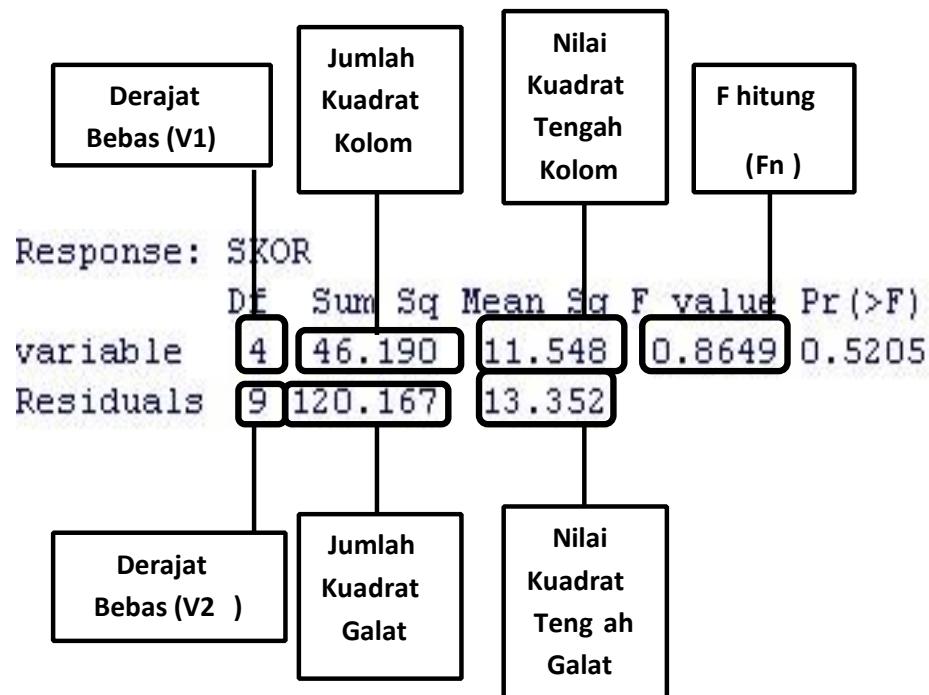
> remove(.Anova)

< | III | >

Messages

Gambar 4.24 Hasil akhir *One Way ANOVA*

Analisis Hasil Output :



P4.3 Latihan

1. Madas Center merupakan toko elektronik yang menjual berbagai jenis televisi, toko tersebut ingin mengetahui tingkat keuntungan yang diperoleh melalui penjualan berbagai produk, seperti TSL, Sarp, Sunsang dan Politon.
Maka dilakukan pengamatan, berikut data yang disajikan:

TSL	Sarp	Sunsang	Politon
48	16	19	91
95	81	45	11
82	15	50	80

15	82	16	59	
240	194	130	241	805

Berapakah Nilai JKGnya?

Jawab: 12.914,8

2. Madas Center merupakan toko elektronik yang menjual berbagai jenis televisi, toko tersebut ingin mengetahui tingkat keuntungan yang diperoleh melalui penjualan berbagai produk, seperti TSL, Sarp, Sunsang dan Politon.

Maka dilakukan pengamatan, berikut data yang disajikan:

TSL	Sarp	Sunsang	Politon	
48	16	19	91	
95	81	45	11	
82	15	50	80	
15	82	16	59	
240	194	130	241	805

Berapakah Nilai JKKnnya?

Jawab: 2.052,7

Tabel 4.5 Tabel F

													Taraf
													Signifikansi
Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilitas = 0,05													5% atau 0,05

df untuk penyebut (N2)	Nilai df (n1)													df untuk pembilang (N1)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	181	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.78	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.81	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09

Pertemuan 5

Distribusi Eksponensial

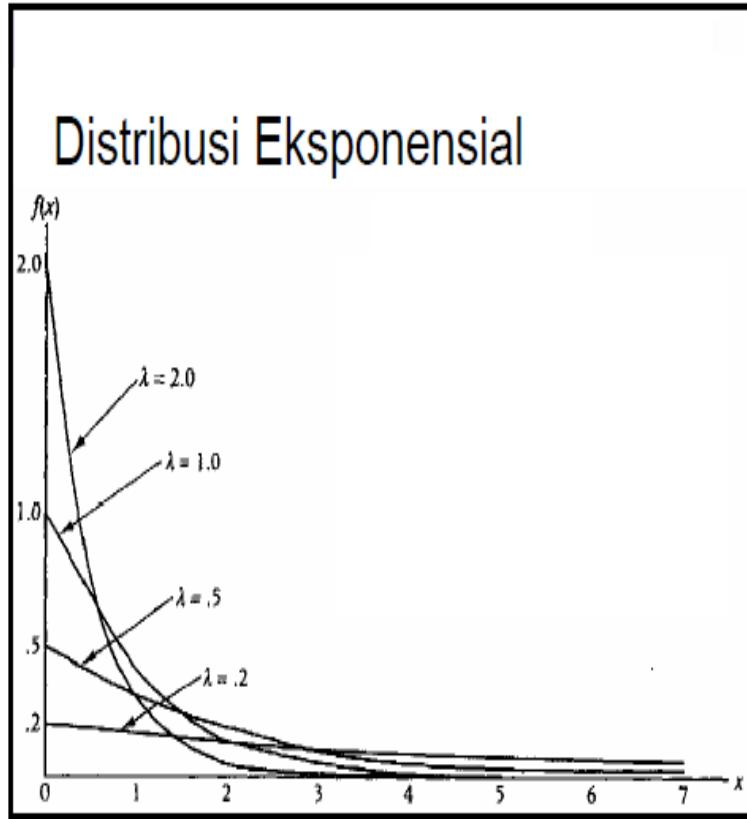
Objektif:

1. Membantu mahasiswa memahami materi Distribusi Eksponensial
 2. Pengambilan keputusan dari suatu kasus dengan menggunakan kaidah dan syarat Distribusi Eksponensial
-

P5.1 Teori

Pendahuluan

Distribusi eksponensial menghasilkan rata-rata jangka waktu antara kedatangan yang satu dan kedatangan yang lain, sedangkan distribusi poisson menghasilkan rata-rata kedatangan per satuan waktu. Distribusi probabilitas eksponensial merupakan pengujian digunakan untuk melakukan perkiraan atau prediksi dengan hanya membutuhkan perkiraan rata-rata populasi, karena dalam distribusi eksponensial memiliki standar deviasi sama dengan rata-rata. Distribusi ini termasuk ke dalam distribusi kontinyu. Ciri dari distribusi ini adalah kurvanya mempunyai ekor di sebelah kanan dan nilai x dimulai dari 0 sampai tak hingga. Gambar kurva distribusi eksponensial berbeda-beda tergantung dari nilai x dan λ sebagai berikut:



Gambar 5.1 Kurva Distribusi Normal

Syarat dari distribusi eksponensial yaitu:

- $X \geq 0$
- $\lambda > 0$
- $e = 2,71828\dots$

Dalam menghitung probabilitas distribusi eksponensial, rumus yang digunakan adalah:

$$P(X \geq X_0) = e^{-\lambda X_0}$$

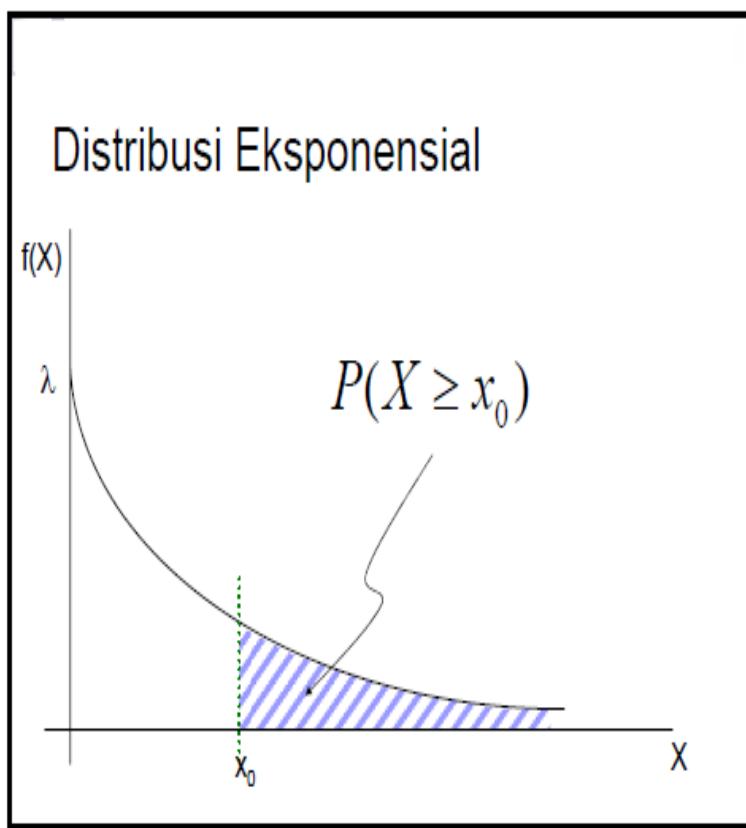
Dimana X = interval rata-rata

λ = parameter rata-rata

X_0 = rata-rata sampel yang ditanyakan

e = eksponensial = 2,71828

Gambar daerah luas kurva distribusi eksponensial:



Gambar 5.2 Daerah Luas Kurva Distribusi Normal

Keterangan: daerah arsiran probabilitas tergantung tanda \geq atau \leq . jika $P(X \leq X_0)$ maka daerah arsiran probabilitasnya berada di sebelah kiri.

P5.2 Contoh Kasus

Contoh soal 1 :

1. Toko Sepatu sedang mengadakan diskon besar-besaran sehingga kedatangan pengunjung yang berdistribusi eksponensial meningkat dari biasanya menjadi 5,5 per 30 menit. berapa probabilitas kedatangan pengunjung dalam selang waktu 10 menit atau lebih?

Diketahui:

$$X_0 = 10 \text{ menit} / 30 \text{ menit} = 0,333$$

$$\lambda = 5,5$$

Ditanyakan: $P(X \geq 10 \text{ menit})$?

Jawab:

- Dengan langkah manual :

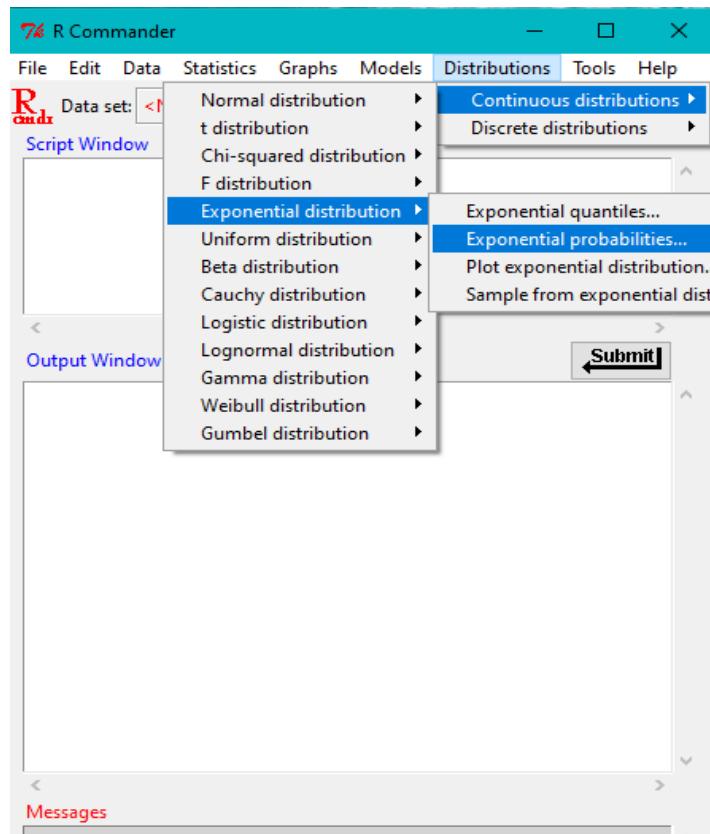
$$P(X \geq X_0) = e^{-\lambda X_0}$$

$$\begin{aligned} P(X \geq 0,3) &= e^{-5,5 \cdot 0,333} \\ &= 0,16017 \text{ atau } 16,017\% \end{aligned}$$

- Dengan menggunakan program r commander :

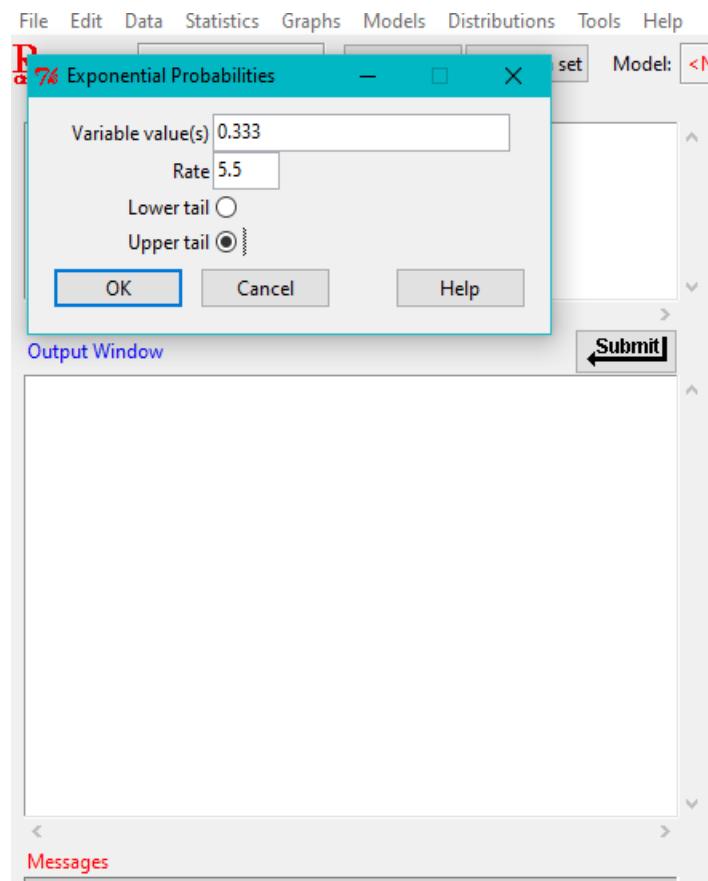
Langkah-langkah pengerjaan dengan r commander :

1. Buka program R Commander.
2. Klik menubar *Distributions – Continuous distributions – Exponential distributions – Exponential Probabilities.*



Gambar 5.3 Tampilan Menu Bar *Distributions*

Setelah tampil window *Exponential Probabilities*, masukkan nilai X pada kolom nilai peubah /*variable values* yaitu 0,333, nilai λ pada kolom laju yaitu 5,5 . Karena yang ditanyakan adalah selang waktu kedatangan 10 menit atau lebih, maka dipilih *Upper tail*, seperti tampilan sebagai berikut :



Gambar 5.4 Tampilan Exponential Probabilities

3. Setelah itu klik ok, Lalu akan muncul tampilan sebagai berikut :

The screenshot shows the R Commander interface. The title bar says "76 R Commander". The menu bar includes File, Edit, Data, Statistics, Graphs, Models, Distributions, Tools, and Help. The top status bar shows "R Commander" and "Data set: <No active dataset>". Below the menu is a toolbar with buttons for "Edit data set", "View data set", and "Model: <None>". The main area has two windows: "Script Window" at the top containing the R command "pexp(c(0.333), rate=5.5, lower.tail=FALSE)", and "Output Window" below it displaying the result: "> pexp(c(0.333), rate=5.5, lower.tail=FALSE) [1] 0.1601731". A "Submit" button is located in the Output Window. At the bottom is a "Messages" window.

Gambar 5.5 Tampilan Hasil Output Program

Analisis :

Jadi peluang probabilitas bahwa kedatangan pengunjung Toko Sepatu memiliki selang waktu kedatangan 10 menit atau lebih sebesar 0,16017 atau 16,01%.

Contoh soal 2 :

2. Sebuah toko buku besar di Bali mempunyai rata-rata kedatangan pengunjung yang berdistribusi eksponensial sebesar 8,8 setiap 45 menit. berapa probabilitas kedatangan pengunjung memiliki selang waktu 5 menit atau kurang?

Diketahui :

$$X_0 = 5 \text{ menit} / 45 \text{ menit} = 0,1$$

$$\lambda = 8,8$$

Ditanyakan : $P(X \leq 5 \text{ menit})$?

Jawab :

- **Dengan langkah manual :**

$$P(X \geq X_0) = 1 - e^{-\lambda X_0}$$

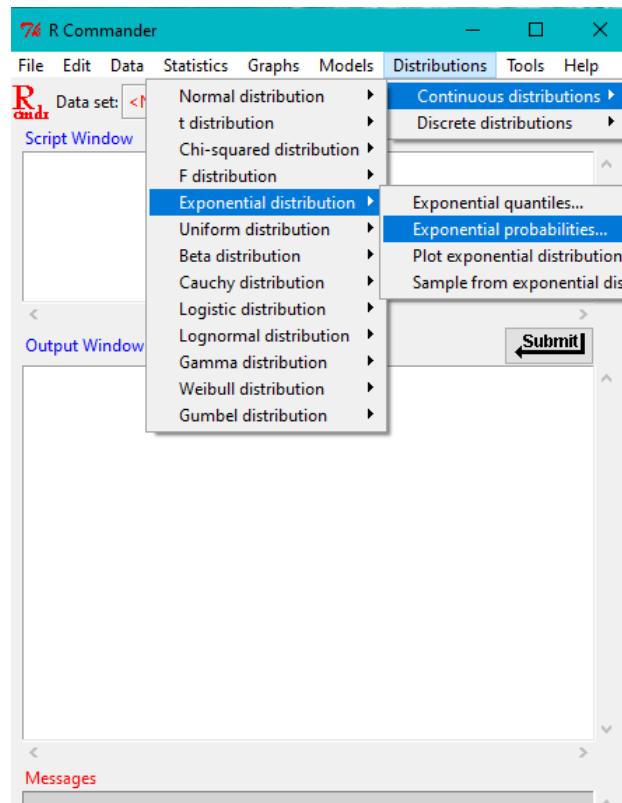
$$P(X \geq X_0) = 1 - e^{-8,8 \cdot 0,1}$$

$$= 0,5852 \text{ atau } 58,52\%$$

- **Dengan menggunakan program r commander :**

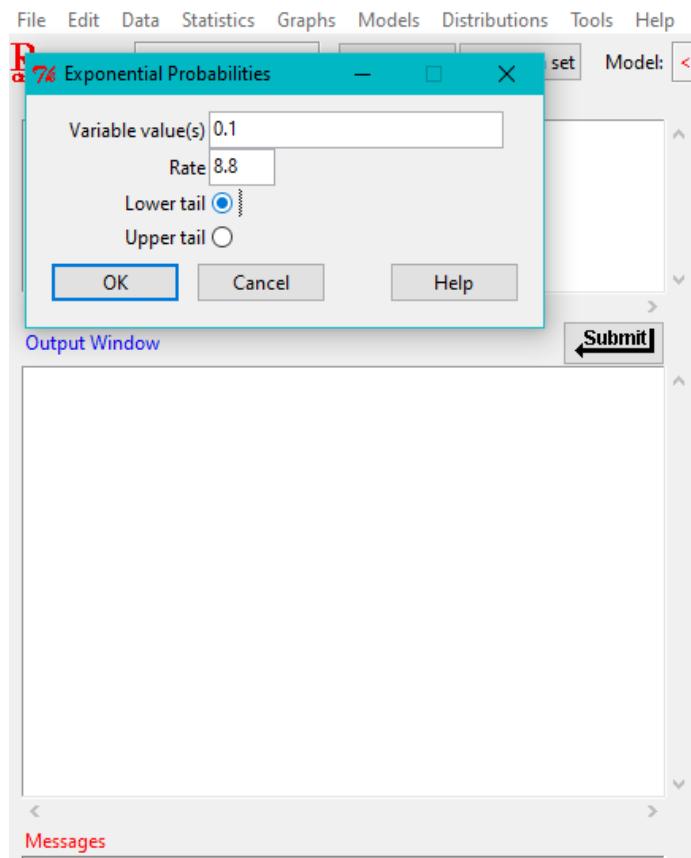
Langkah-langkah pengerjaan dengan r commander :

1. Buka program r commander.
2. Klik menubar *Distributions – Continuous distributions – Exponential distributions – Exponential Probabilities.*



Gambar 5.6 Tampilan Menu Bar *Distributions*

Setelah tampil window *Exponential Probabilities*, masukkan nilai X pada kolom nilai peubah /*variable values* yaitu 0,1, nilai λ pada kolom laju yaitu 8,8 . Karena yang ditanyakan adalah selang 5 menit atau kurang, maka dipilih *Lower tail*, seperti tampilan sebagai berikut :



Gambar 5.7 Tampilan Exponential Probabilities

3. Setelah itu klik ok, Lalu akan muncul tampilan sebagai berikut :

The screenshot shows the R Commander interface. The top menu bar includes File, Edit, Data, Statistics, Graphs, Models, Distributions, Tools, and Help. Below the menu is a toolbar with buttons for Data set, Edit data set, View data set, and Model. The main area has three windows: 'Script Window' at the top containing the command `pexp(c(0.1), rate=8.8, lower.tail=TRUE)`; 'Output Window' in the middle showing the result of the command: `> pexp(c(0.1), rate=8.8, lower.tail=TRUE)` followed by `[1] 0.5852171`; and 'Messages' at the bottom which is currently empty.

Gambar 5.8 Tampilan Hasil Output Program

Analisis :

Jadi peluang probabilitas bahwa kedatangan pengunjung memiliki selang satu jam atau kurang sebesar 0,5852 atau 58,52%.

P5.3 Latihan

1. Toko kue di Jatiasih mempunyai rata-rata kedatangan pengunjung yang berdistribusi eksponensial sebesar 3,8 setiap 15 menit. Berapa probabilitas kedatangan pengunjung memiliki selang waktu 8 menit atau lebih ?

Jawab : 0,133

2. Sebuah lapangan Basket di Depok mempunyai rata-rata kedatangan pengunjung yang berdistribusi eksponensial sebesar 4,5 setiap 20 menit. Berapa probabilitas kedatangan pengunjung memiliki selang waktu 6 menit atau kurang ?

Jawab : 0,740

Pertemuan 6

Distribusi Weibull

Objektif:

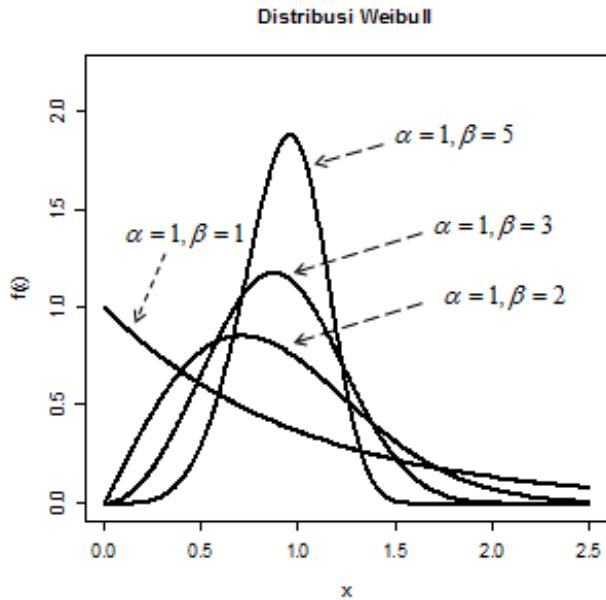
1. Membantu mahasiswa memahami materi Distribusi Weibull
 2. Pengambilan keputusan dari suatu kasus dengan menggunakan kaidah dan syarat Distribusi Weibull
-

P6.1 Teori

Pendahuluan

Distribusi Weibull ini diperkenalkan oleh ahli fisikawan Swedia yang bernama Waloddi Weibull pada tahun 1939. Distribusi Weibull adalah distribusi yang memiliki peranan yang penting terutama pada persoalan keandalan (*reliability*) dan analisis rawatan (*mantainability*).

Distribusi weibull ini banyak digunakan dalam analisis keandalan yang berkaitan dengan umur (rentang waktu). Contohnya adalah rentang waktu dimana sebuah peralatan mungkin akan rusak (tidak berfungsi). Kurva distribusi weibull dapat dilihat dari gambar di bawah ini.



Gambar 6.1 Kurva Distribusi Weibull

Ciri khusus dari distribusi weibull adalah memiliki parameter skala (α), dan memiliki parameter bentuk (β).

Parameter skala (*scale parameter*) adalah jenis khusus dari parameter numeric yang menunjukkan besarnya distribusi data. Semakin besar nilai parameter skala maka distribusi data akan semakin menyebar dan begitupun sebaliknya. Sedangkan parameter bentuk (*shape parameter*) adalah jenis khusus dari parameter numeric yang menunjukkan bentuk dari kurva. Hal ini dapat dilihat dari gambar 6.1 di atas.

Untuk mencari nilai dari distribusi weibull ini dapat menggunakan rumus di bawah ini.

- Jika $x > 1$

$$f(t) = e^{-(\frac{t}{\alpha})^\beta}$$

- Jika $x < 1$

$$f(t) = 1 - e^{-(\frac{t}{\alpha})^\beta}$$

Keterangan:

α = skala parameter (*scale parameter*)

β = skala bentuk (*shape parameter*)

t = waktu

e = eksponensial (2,71828)

P6.2 Contoh Kasus

1. Diketahui sebuah mesin printer memiliki nilai alfa $\alpha = 0,6$ dan beta $\beta = 2$. Jika mesin printer tersebut berdistribusi weibull, berapakah peluang mesin printer tersebut beroperasi lebih dari 1 tahun?

Diketahui:

$$\alpha = 0,6 \quad t = 1$$

$$\beta = 2$$

Ditanya: $f(t)$? Jika $x > 1$

Jawab:

$$f(t) = e^{-(\frac{t}{\alpha})^\beta}$$

$$f(t) = e^{-(\frac{1}{0,6})^2}$$

$$f(t) = e^{-1,667^2}$$

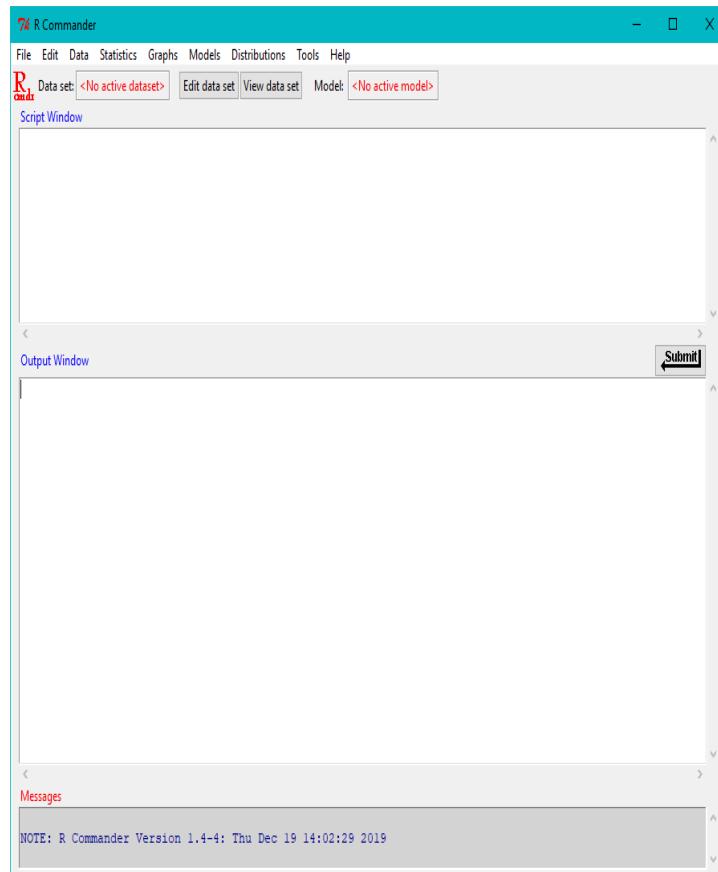
$$f(t) = 0,06217652$$

Analisis:

Jadi, peluang mesin printer tersebut beroperasi lebih dari 1 tahun adalah 0,06217652 atau 6,217652%.

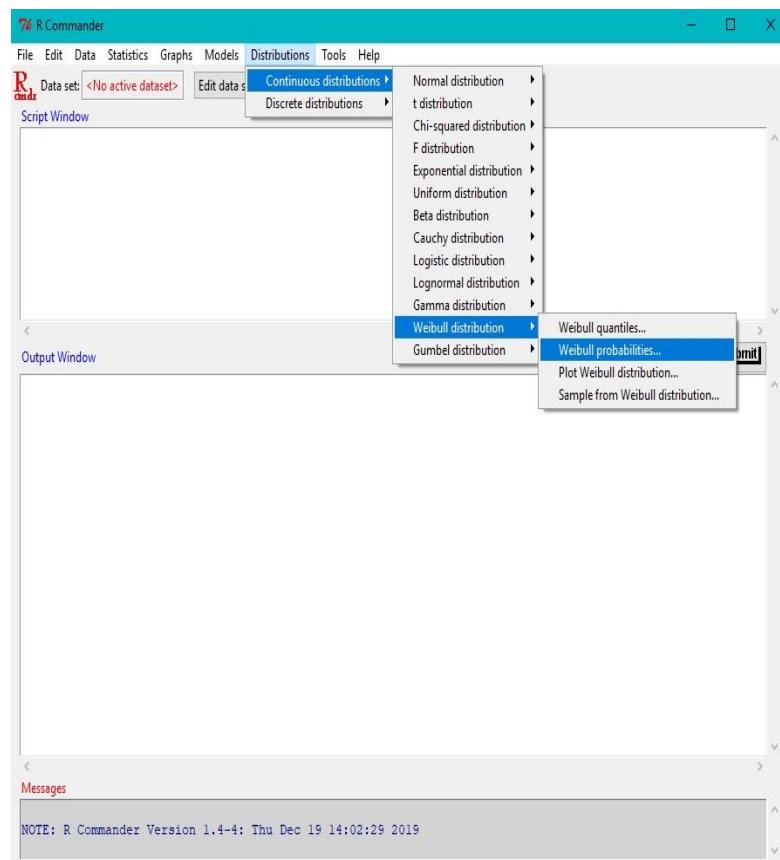
LANGKAH-LANGKAH PENGGUNAAN SOFTWARE:

1. Tekan ikon *R-Commander* pada desktop kemudian akan muncul tampilan seperti di bawah ini.

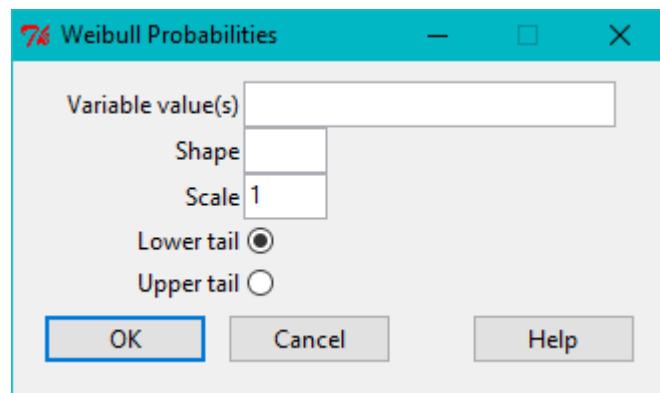


Gambar 6.2 Tampilan Awal R-Commander

2. Pilih menu *Distributions – Continues distributions – Weibull Distributions – Weibull Probabilites*



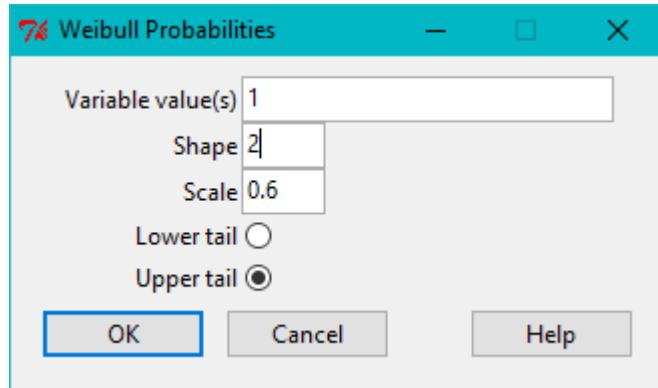
Gambar 6.3 Tampilan Menu R-Commander



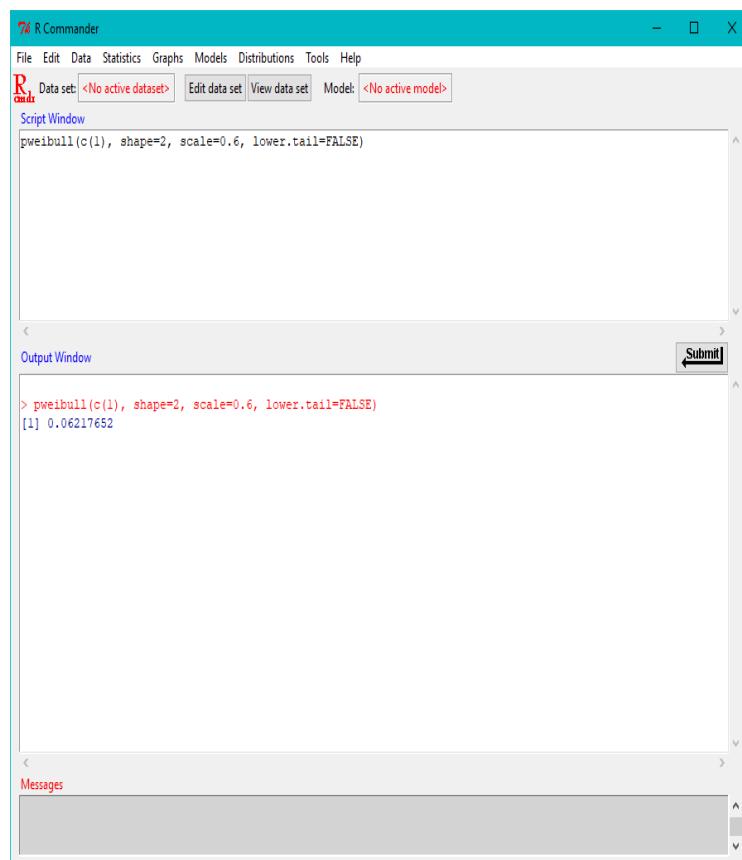
Gambar 6.4 Tampilan Weibull Probabilities

3. Pada window *Weibull Probabilities* masukkan nilai x pada kolom *variable value(s)* yaitu sebesar 1, masukkan nilai β pada kolom *shape* yaitu sebesar 2 dan masukkan

nilai α pada kolom *scale* yaitu sebesar 0,6. Karena yang ditanyakan adalah $>$ maka pilih *upper tail*, kemudian klik ok.



Gambar 6.5 Tampilan Weibull Probabilities



Gambar 6.6 Output Weibull Probabilities

2. Jika masa hidup sebuah speaker berdistribusi weibull dengan nilai alfa $\alpha = 0,8$ dan beta $\beta = 2$, maka berapakah peluang mesin printer tersebut beroperasi kurang dari 1 tahun?

Diketahui:

$$\alpha = 0,8 \quad t = 1$$

$$\beta = 2$$

Ditanya: $f(t)$? Jika $x < 1$

Jawab:

$$f(t) = 1 - e^{-(\frac{t}{\alpha})^\beta}$$

$$f(t) = 1 - e^{-(\frac{1}{0,8})^2}$$

$$f(t) = 1 - e^{-1,25^2}$$

$$f(t) = 1 - 0,209611$$

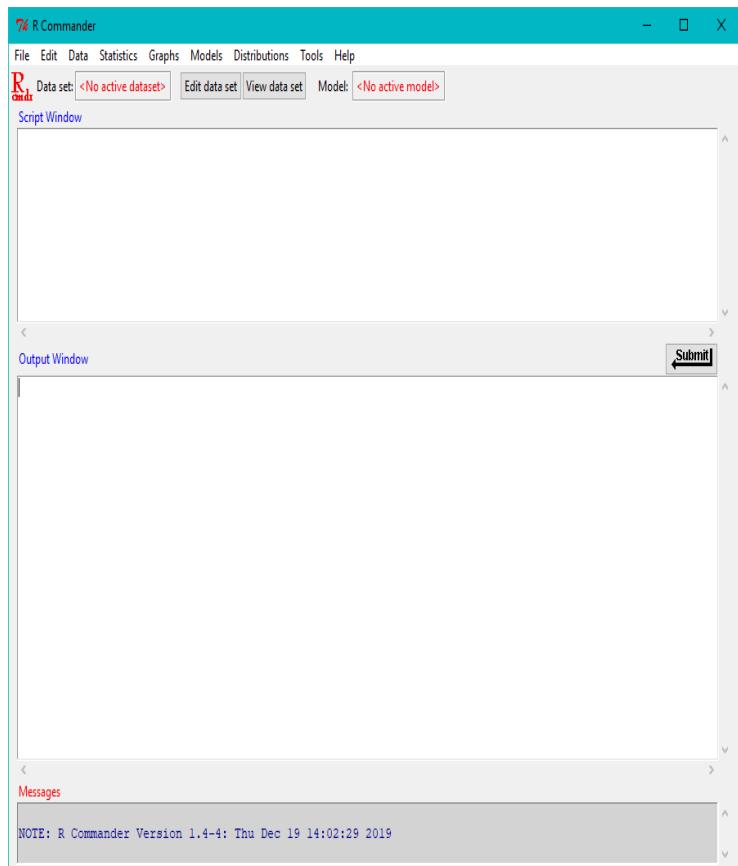
$$f(t) = 0,7903886$$

Analisis:

Jadi, peluang mesin printer tersebut beroperasi kurang dari 1 tahun adalah 0,7903886 atau 79,03886%.

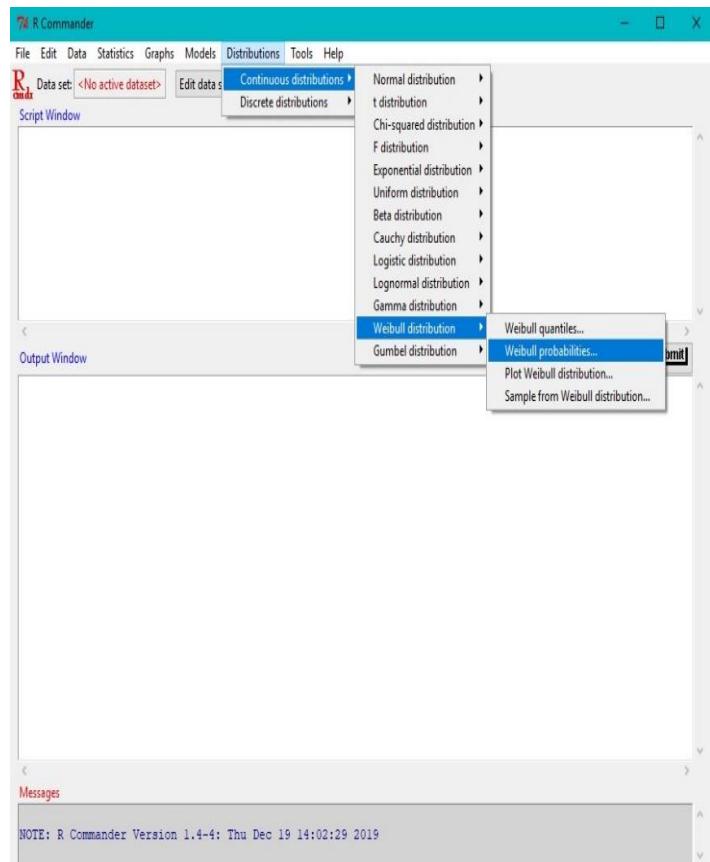
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE:

1. Tekan ikon *R-Commander* pada desktop kemudian akan muncul tampilan seperti di bawah ini.

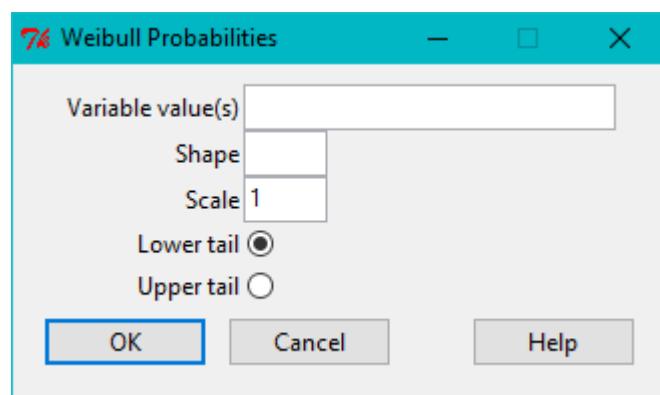


Gambar 6.7 Tampilan Awal R-Commander

2. Pilih menu *Distributions – Continues distributions – Weibull Distributions – Weibull Probabilities*

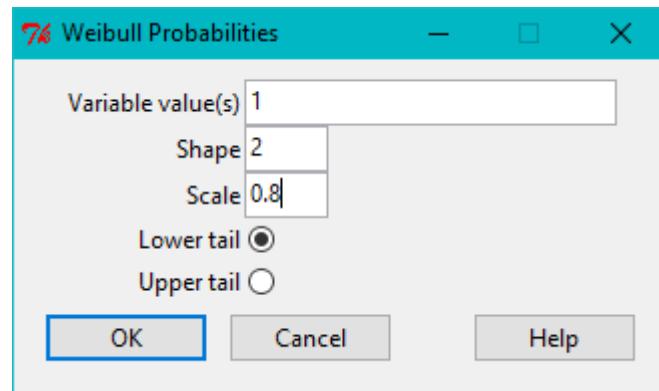


Gambar 6.8 Tampilan Menu R-Commander



Gambar 6.9 Tampilan Menu Weibull Probabilities

3. Pada window *Weibull Probabilities* masukkan nilai x pada kolom *variable value(s)* yaitu sebesar 1, masukkan nilai β pada kolom *shape* yaitu sebesar 2 dan masukkan nilai α pada kolom *scale* yaitu sebesar 0,8. Karena yang ditanyakan adalah $<$ maka pilih *lower tail*, kemudian klik ok.



Gambar 6.10 Tampilan Menu *Weibull Probabilities*

The screenshot shows the R Commander interface. In the Script Window, the command `pweibull(c(1), shape=2, scale=0.8, lower.tail=TRUE)` is entered. In the Output Window, the result is displayed as `> pweibull(c(1), shape=2, scale=0.8, lower.tail=TRUE)` followed by `[1] 0.7903886`. A "Submit" button is visible in the Output Window panel.

Gambar 6.11 Hasil Output Weibull Probabilities

3. Sebuah televisi dari PT. Maju Teknologi memiliki masa hidup yang berdistribusi weibull dengan nilai $\alpha = 1$ dan $\beta = 5$, maka berapakah peluang televisi tersebut beroperasi kurang dari 6 bulan?

Diketahui:

$$\alpha = 1 \quad t = \frac{12}{6} = 0,5$$

$$\beta = 5$$

Ditanya: $f(t) ?$ Jika $x < 1$

Jawab:

$$f(t) = 1 - e^{-(\frac{t}{\alpha})^\beta}$$

$$f(t) = 1 - e^{-(\frac{0,5}{1})^5}$$

$$f(t) = 1 - e^{-0,5^5}$$

$$f(t) = 1 - 0,9692332$$

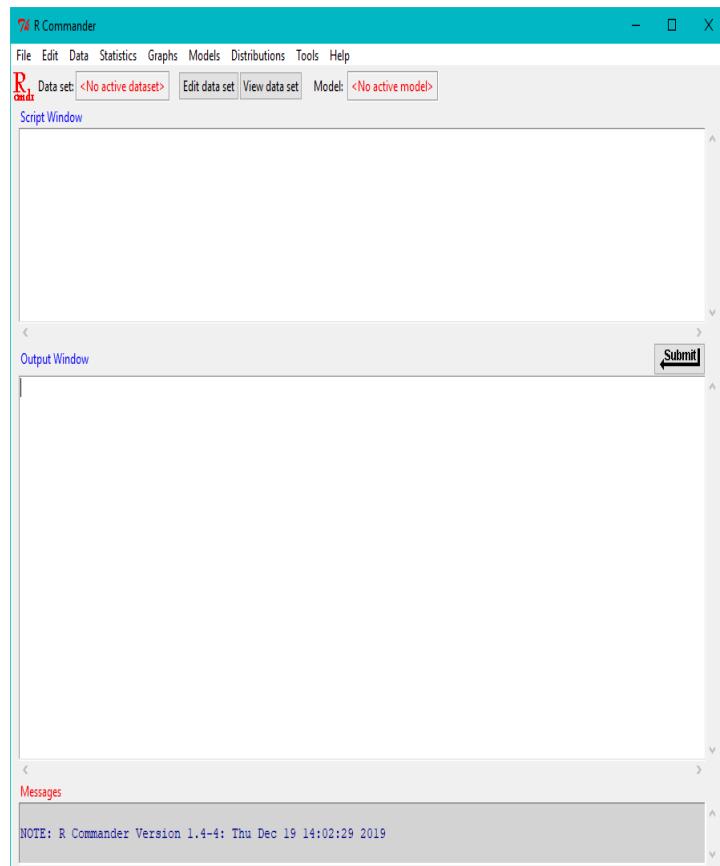
$$f(t) = 0,0307667$$

Analisis:

Jadi, peluang televisi tersebut beroperasi kurang dari 6 bulan adalah 0,0307667 atau 3,07667%.

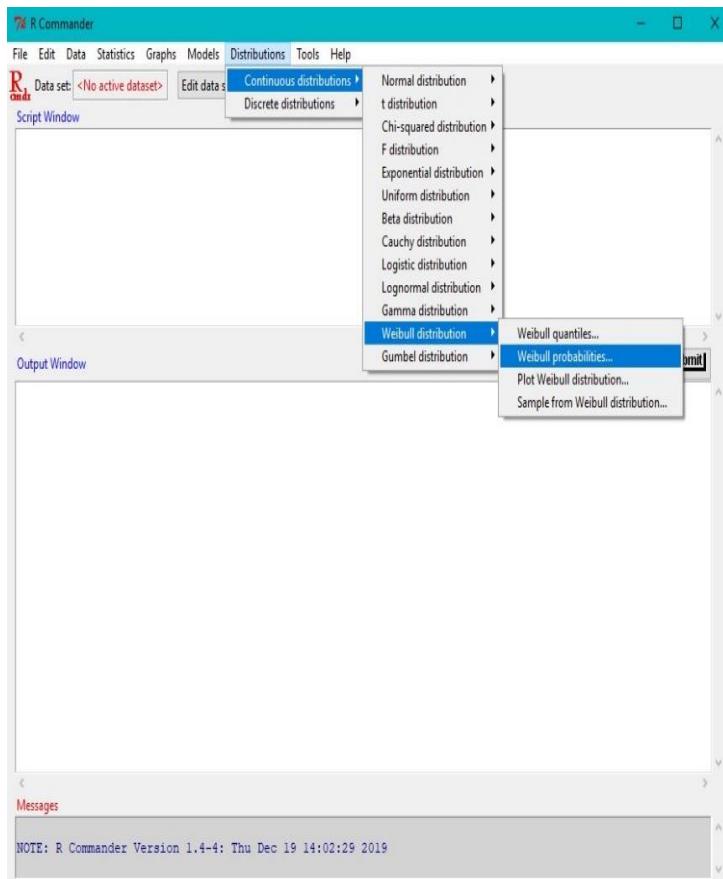
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE:

1. Tekan ikon *R-Commander* pada desktop kemudian akan muncul tampilan seperti di bawah ini.

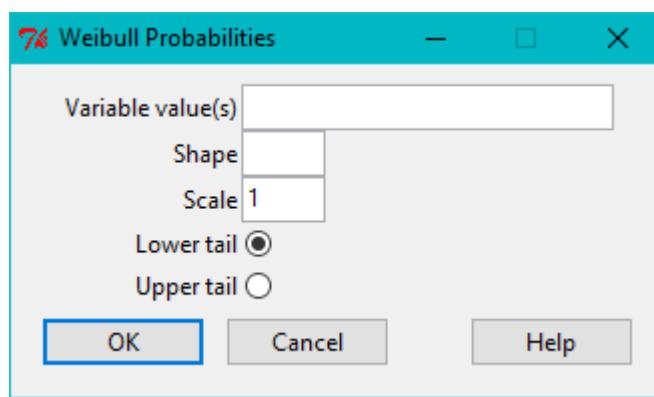


Gambar 6.12 Tampilan Awal R-Commander

2. Pilih menu *Distributions – Continues distributions – Weibull Distributions – Weibull Probabilities*

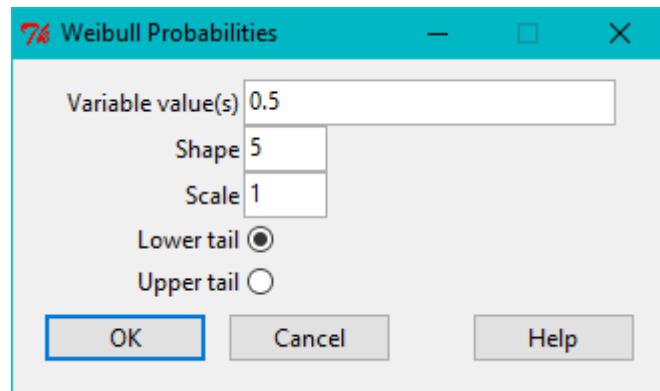


Gambar 6.13 Tampilan Menu R-Commander



Gambar 6.14 Tampilan Menu Weibull Probabilities

3. Pada window *Weibull Probabilities* masukkan nilai x pada kolom *variable value(s)* yaitu sebesar 0,5, masukkan nilai β pada kolom *shape* yaitu sebesar 5 dan masukkan nilai α pada kolom *scale* yaitu sebesar 1. Karena yang ditanyakan adalah < maka pilih *lower tail*, kemudian klik ok.



Gambar 6.15 Tampilan Menu *Weibull Probabilities*



Gambar 6.16 Tampilan Output Weibull Probabilities

P6.3 Latihan

1. Pak Tarno bekerja di PT Sinar Terang yang memproduksi lampu darurat dengan masa hidup yang berdistribusi weibull dengan nilai $\alpha = 1$ dan $\beta = 4$, maka berapakah peluang lampu darurat tersebut beroperasi kurang dari 1 tahun?
Jawab: 0,6321206 atau 63,21206%
2. Lanny membeli sebuah *smartphone* yang memiliki masa hidup terdistribusi weibull. Jika nilai skala produk dan *shape* *smartphone* tersebut masing-masing adalah 2 dan 6, berapakah peluang *smartphone* tersebut bekerja lebih dari 1 tahun?
Jawab: 0,9844964 atau 98,44964%

Pertemuan 7

Regresi Linier Sederhana

Objektif:

1. Membantu mahasiswa memahami materi Regresi Linier Sederhana
 2. Pengambilan keputusan dari suatu kasus dengan menggunakan kaidah dan persamaan Regresi Linier Sederhana
-

P7.1 Teori

Pendahuluan

Salah satu alat yang dapat digunakan dalam memprediksi permintaan di masa yang akan datang berdasarkan data masa lalu atau untuk mengetahui pengaruh satu variabel bebas (*independent*) terhadap satu variabel terikat (*dependent*) adalah menggunakan regresi linier (Silalahi, 2015:284). Regresi linier dibagi kedalam dua kategori, yaitu regresi linier sederhana dan regresi linier berganda.

Regresi diperkenalkan oleh **Francis Galton** dalam makalah (*Family in Stature, Processing of Royal Society*, London, vol.40, 1886), yang mengemukakan bahwa meskipun ada kecenderungan bagi orang tua yang tinggi mempunyai anak-anak yang tinggi dan bagi orang tua yang pendek untuk mempunyai anak-anak yang pendek, distribusi tinggi suatu populasi tidak berubah secara mencolok (besar) dari generasi ke generasi.

Regresi linier sederhana digunakan hanya untuk satu variabel terikat (*dependent*) dan satu variabel bebas (*independent*), sedangkan regresi linier berganda digunakan untuk satu variabel terikat (*dependent*) dan dua atau lebih variabel bebas (*independent*).

Uji Regresi Linier Sederhana pada intinya memiliki beberapa tujuan, yaitu:

1. Menghitung nilai estimasi rata-rata dan nilai variabel terikat berdasarkan pada nilai variabel bebas.
2. Menguji hipotesis karakteristik dependensi.
3. Meramalkan nilai rata-rata variabel bebas dengan didasarkan pada nilai variabel bebas diluar jagkauan sampel.

Dalam analisis regresi linier dikenal juga analisis korelasi, yaitu sarana yang digunakan untuk mengukur keeratan hubungan dua variabel atau lebih. Sarana ini tergantung pada pola variasi atau interelasi yang bersifat simultan dari variabel X dan variabel Y. Variabel X dan Y dapat dikatakan berasosiasi atau berkorelasi secara statistik jika terdapat batasan antara *dependent* dan *independent*.

RUMUSAN REGRESI LINIER SEDERHANA

Persamaan regresi linier sederhana :

$$Y = a + b (X)$$

Dimana :

a = konstanta

b = koefisien regresi

Y = Variabel terikat (variabel *dependent*)

X = Variabel bebas (variabel *independent*)

Untuk mencari rumus a dan b dapat digunakan metode **Least Square** sbb:

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n}$$

$$b = \frac{n \Sigma XY - (\Sigma X) (\Sigma Y)}{n (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2}$$

1. Koefisien Korelasi

Digunakan untuk menganalisis apakah variabel yang diduga/diramal (variabel terikat) dipengaruhi oleh variabel bebas. Untuk mencari koefisien korelasi dapat digunakan rumusan koefisien korelasi Pearson yaitu:

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2][n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

Keterangan :

1. Jika $r = 0$ maka tidak ada hubungan antara kedua variabel.
2. Jika $r = (-1)$ maka hubungan sangat kuat dan bersifat tidak searah.
3. Jika $r = (+1)$ maka hubungannya sangat kuat dan bersifat searah.

2. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (r^2) merupakan nilai kuadrat dari koefisien korelasi. Koefisien ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar variabel bebas (*independent*) mempengaruhi variabel terikat (*dependent*).

3. Kesalahan Standar Estimasi

Untuk mengetahui ketepatan persamaan estimasi dapat digunakan dengan mengukur besar kecilnya kesalahan standar estimasi. Semakin kecil nilai kesalahan standar estimasi maka semakin tinggi ketepatan persamaan estimasi dihasilkan untuk menjelaskan nilai variabel yang sesungguhnya. Dan sebaliknya, semakin besar nilai kesalahan standar estimasi maka semakin rendah ketepatan persamaan estimasi yang dihasilkan untuk menjelaskan nilai variabel yang sesungguhnya.

Kesalahan standar estimasi diberi simbol S_e yang dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$S_e = \sqrt{\frac{(\Sigma Y^2 - a \Sigma Y - b \Sigma XY)}{n - 2}}$$

LANGKAH-LANGKAH UJI HIPOTESIS

- a. Tentukan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1)

$$H_0 : \beta \leq k \quad H_1 : \beta > k$$

$$H_0 : \beta \geq k \quad H_1 : \beta < k$$

$$H_0 : \beta = k \quad H_1 : \beta \neq k$$

- b. Tentukan arah uji hipotesis (1 arah atau 2 arah) dan tentukan tingkat signifikan (α)

1) Jika 1 arah α tidak dibagi dua

2) Jika 2 arah α dibagi dua ($\frac{\alpha}{2}$)

- c. Tentukan wilayah kritis (t tabel)

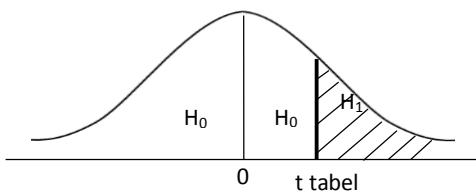
$$t \text{ tabel} = (\alpha ; db) \quad db = n - 2$$

- d. Tentukan nilai hitung (t hitung)

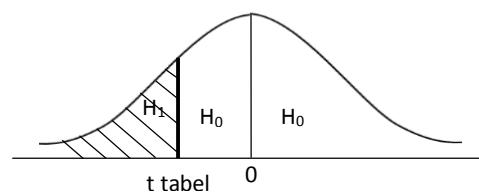
- e. Gambar dan keputusan

Gambar :

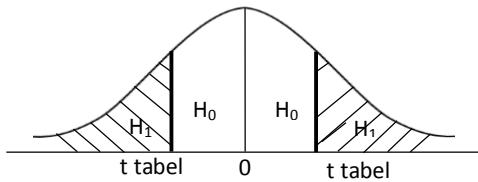
$$H_0 : \beta \leq k ; H_1 : \beta > k$$



$$H_0 : \beta \geq k ; H_1 : \beta < k$$



$$H_0 : \beta = k ; H_1 : \beta \neq k$$



Gambar 7.1 Kurva

f. Kesimpulan

P7.2 Contoh Kasus 1

1. Berikut ini adalah pengaruh kualitas layanan terhadap kepuasan nasabah di Bank ABC ditunjukkan dalam tabel berikut ini:

Tabel 7.1 Contoh Kasus 1

Kualitas Layanan	Kepuasan Nasabah
9	58
8	89
5	80
1	55

Tentukan :

1. Persamaan Regresi
2. Hitunglah Koefisien Korelasi dan Koefisien Determinasi
3. Hitunglah Standar Estimasi

4. Dengan tingkat signifikan sebesar 5%, ujilah hipotesis yang menyatakan bahwa pengaruh kualitas layanan terhadap kepuasan nasabah sedikitnya 5%

Diketahui:

$$\begin{array}{llll} \sum X = 23 & \sum X^2 = 171 & (\sum X)^2 = 529 & \sum XY = 1.689 \\ \sum Y = 282 & \sum Y^2 = 20.710 & (\sum Y)^2 = 79.524 & n = 4 \end{array}$$

Ditanya :

- 1) Persamaan regresi !
- 2) r dan r^2 !
- 3) Se !
- 4) Ujilah hipotesis !

Jawab :

1. Persamaan regresi :

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad a = \frac{(\sum Y) - b \sum X}{n}$$

$$b = \frac{4(1689) - (23)(282)}{4(171) - (529)} \quad a = \frac{282 - 1.7290(23)}{4}$$

$$b = \frac{6756 - 6488}{684 - 529} \quad a = \frac{242,2330}{4}$$

$$b = 1,7290 \quad a = 60,5583$$

Persamaan Regresi :

$$Y = -60,5583 + 1,7290 X$$

2. Koefisien korelasi (r) :

$$r = \frac{n (\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2] [n (\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

$$r = \frac{4 (1689) - (23)(282)}{\sqrt{[4 (171) - (529)] [4 (20710) - (79524)]}}$$

$$r = 0,3766$$

Koefisien determinasi (r^2) :

$$r^2 = (0,3766)^2$$

$$r^2 = 0,1418 (14,18\%)$$

3. Standar Estimasi :

$$Se = \sqrt{\frac{(\Sigma Y^2 - a \Sigma Y - b \Sigma XY)}{n - 2}}$$

$$Se = \sqrt{\frac{(20710) - (60,5583)(282) - (1,7290)(1689)}{4 - 2}}$$

$$Se = \sqrt{\frac{(20710) - (17077,4406) - (2920,2810)}{4 - 2}}$$

$$Se = \sqrt{\frac{712,2784}{2}}$$

Se = 18,8717

4. Langkah pengujian hipotesis :

1) Tentukan H_0 dan H_1

$$H_0 : \beta \geq 0,05$$

$$H_1 : \beta < 0,05$$

2) Uji hipotesis 1 arah

3) Tingkat signifikan ($\alpha = 0,05$)

4) Wilayah kritis

$$db = n - 2$$

$$db = 4 - 2$$

$$db = 2$$

$$\mathbf{t tabel} = (0,05 ; 2) = -2,920$$

5) Nilai hitung

$$Sb = \frac{Se}{\sqrt{(\sum X^2) - \frac{(\sum X)^2}{n}}}$$

$$Sb = \frac{18,8717}{\sqrt{171 - 132,25}}$$

$$Sb = \frac{18,8717}{6,2249}$$

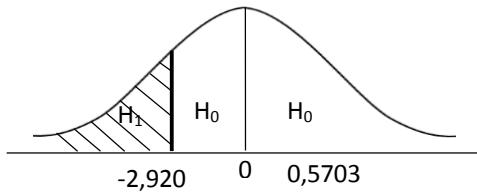
$$Sb = 3,0316$$

$$t \text{ hitung} = \frac{b}{Sb}$$

$$t \text{ hitung} = \frac{1,7290}{3,0316}$$

$$t \text{ hitung} = 0,5703$$

Kurva :

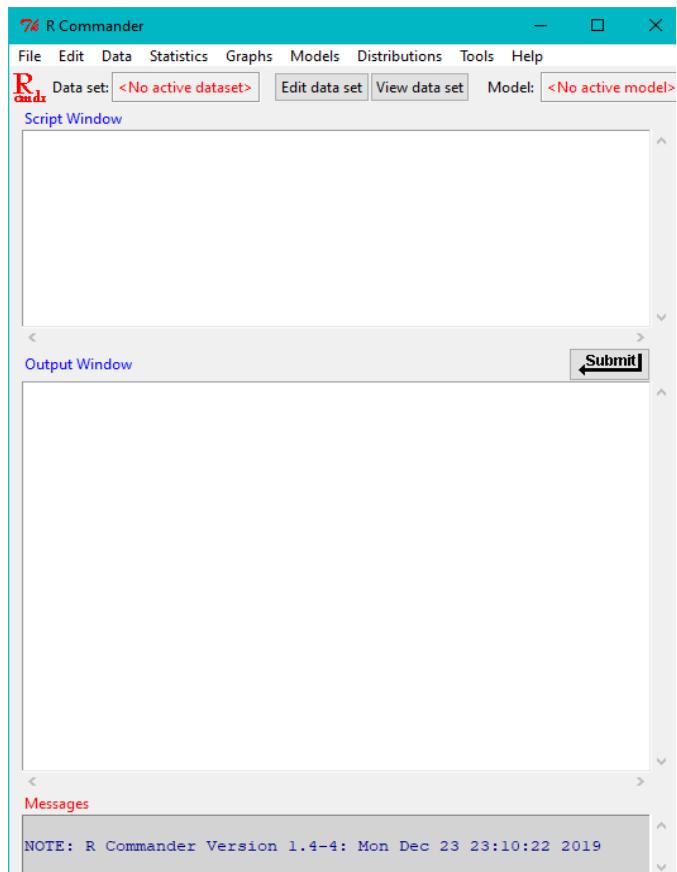


Keputusan : Terima H_0 , Tolak H_1

Kesimpulan : Jadi, pendapat yang menyatakan bahwa pengaruh kualitas layanan terhadap kepuasan nasabah sedikitnya dari 5% di Bank ABC adalah benar, dimana kualitas layanan mempengaruhi jumlah kepuasan nasabah sebesar 14,18%.

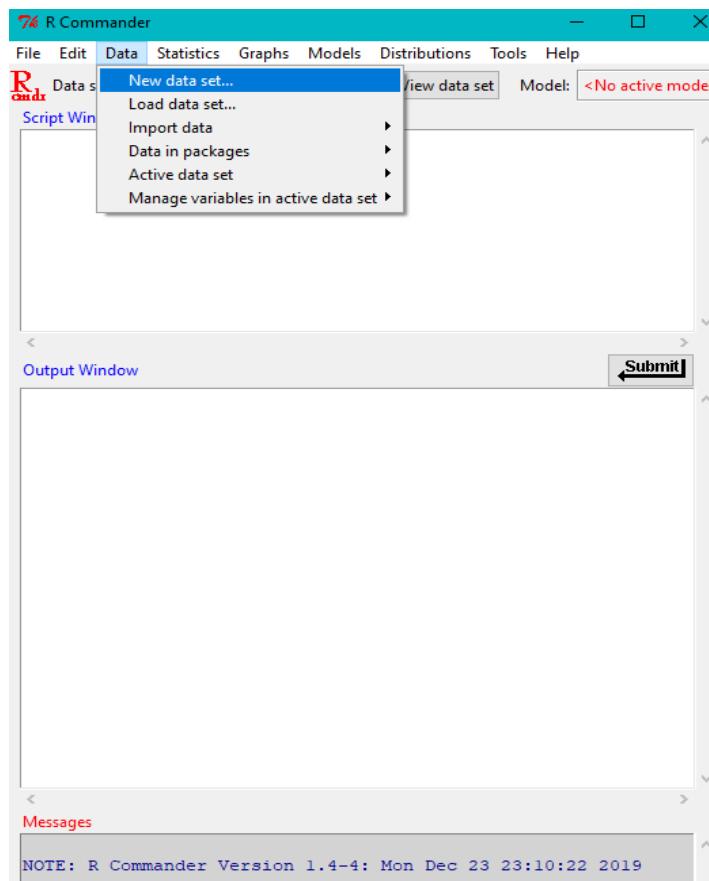
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE:

1. Buka aplikasi R-Commander, maka akan muncul tampilan seperti pada gambar di bawah ini.



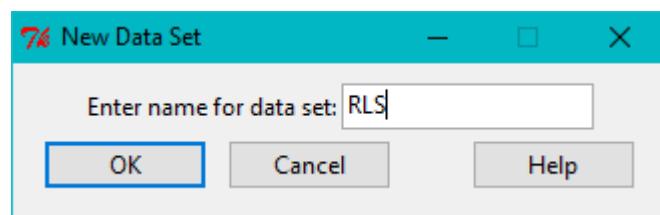
Gambar 7.2 Tampilan Awal R-Commander

2. Klik Data, lalu klik *New Data Set*, seperti pada gambar di bawah ini



Gambar 7.3 Tampilan Langkah *New Data Set*

3. Lalu akan muncul tampilan *New Data Set*, ketik ‘RLS’, seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 7.4 Tampilan *New Data Set*

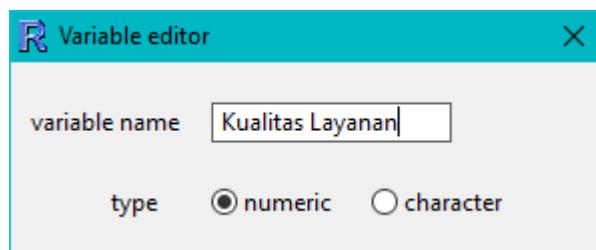
4. Klik OK kemudian akan muncul data editor seperti di bawah ini.

The screenshot shows the R Data Editor window. The title bar says "R Data Editor". The menu bar includes "File", "Edit", and "Help". Below the menu is a table with 19 rows and 6 columns. The columns are labeled "var1", "var2", "var3", "var4", "var5", and "var6". The rows are numbered 1 to 19. All cells in the table are empty.

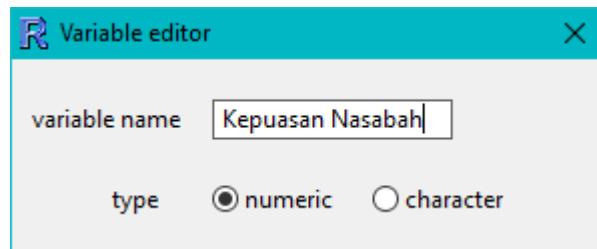
	var1	var2	var3	var4	var5	var6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

Gambar 7.5 Tampilan Data Editor

5. Klik var1 lalu ganti menjadi ‘Kualitas Layanan’, pada pilihan *type* pilih *numeric*, lalu klik var2 kemudian ganti menjadi ‘Kepuasan Nasabah’, pada pilihan *type* pilih *numeric* seperti gambar di bawah ini.



Gambar 7.6 Tampilan var1



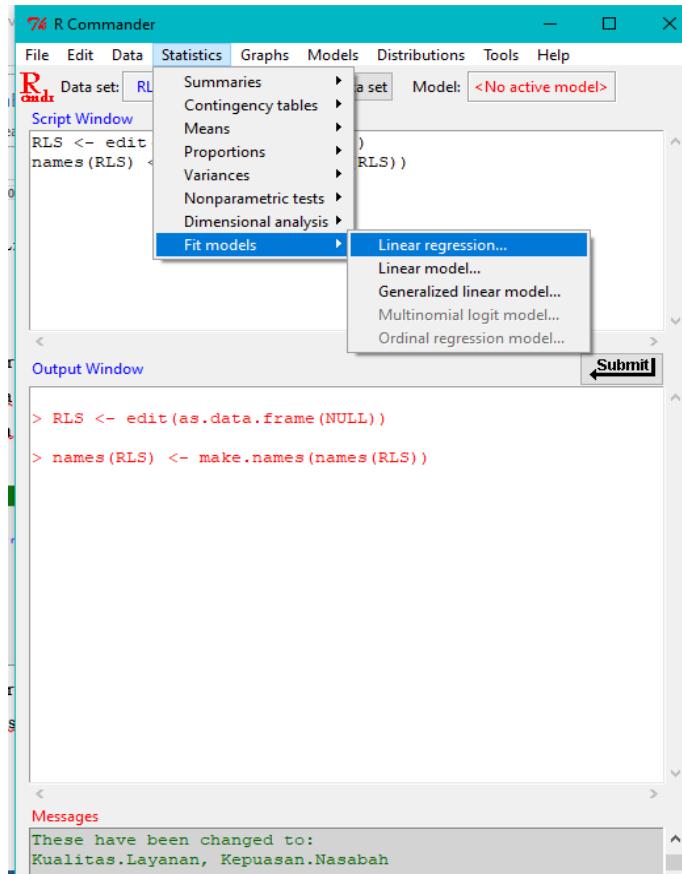
Gambar 7.7 Tampilan var2

6. Kemudian isi setiap kolom sesuai dengan contoh yang diketahui seperti pada gambar di bawah ini, setelah itu klik Close Tab *Data Editor*.

	Kualitas >	Kepuasan >	var3	var4	var5	var6
1	9	58				
2	8	89				
3	5	80				
4	1	55				
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

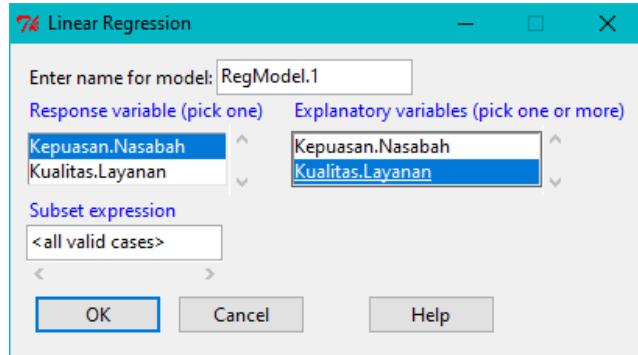
Gambar 7.8 Tampilan *Data Editor* yang telah diisi

7. Kemudian klik *Statistics*, pilih *Fit models*, lalu pilih *Linier regression* seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 7.9 Tampilan Langkah *Linier regression*

8. Pilih ‘Kepuasan Nasabah’ sebagai variabel terikat pada *Response variable* dan pilih ‘Kualitas Layanan’ sebagai variabel bebas pada *Explanatory variables* seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 7.10 Tampilan Box *Linier Regression*

9. Kemudian klik OK, maka akan muncul hasil output seperti pada gambar di bawah ini.

```
RLS <- edit(as.data.frame(NULL))
names(RLS) <- make.names(names(RLS))
RegModel.1 <- lm(Kepuasan.Nasabah ~ Kualitas.Layanan, data=RLS)
summary(RegModel.1)

Call:
lm(formula = Kepuasan.Nasabah ~ Kualitas.Layanan, data = RLS

Residuals:
    1      2      3      4 
-18.161 14.581 10.806 -7.226 

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)    
(Intercept) 60.484     19.810   3.053   0.0926 .  
Kualitas.Layanan 1.742      3.030   0.575   0.6234    
---
Signif. codes:  0 '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 

Residual standard error: 18.86 on 2 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1418, Adjusted R-squared:  -0.2872 
F-statistic: 0.3306 on 1 and 2 DF,  p-value: 0.6234
```

Gambar 7.11 Tampilan *Output Software*

Analisis Hasil Output :

```

Call:
lm(formula = Kepuasan.Nasabah ~ Kualitas.Layanan, data = RLS)

Residuals:
    1     2     3     4 
-18.161 14.581 10.806 -7.226 

Coefficients:
            Nilai a      Nilai Sb      Nilai t hitung
(Intercept) 60.484 19.810 3.053 0.0926 .
Kualitas.Layanan 1.742 3.030 0.575 0.6234 
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' '
Nilai b

Residual standard error: 18.86 on 2 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1418, Adjusted R-squared:  -0.2872 
F-statistic: 0.3306 on 1 and 2 degrees of freedom, p-value: 0.6234 

```

Gambar 7.12 Analisis Hasil Output

- Berikut adalah pengaruh barang rusak terhadap laba di toko aksesoris “Mawar” yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 7.2 Contoh Kasus 2

Barang Rusak (X)	Laba (Y)
1	100
5	98
1	188
5	150
0	110

Tentukan:

- Persamaan Regresi
- Hitunglah Koefisien Korelasi dan Koefisien Determinasi

- 3) Hitunglah Standar Estimasinya
- 4) Dengan tingkat signifikan sebesar 5%, ujilah hipotesis yang menyatakan bahwa pengaruh barang rusak terhadap laba sedikitnya 5%

Diketahui:

$$\sum X = 12 \quad \sum Y = 646 \quad (\sum X)^2 = 144 \quad \sum XY = 1.888$$

$$\sum X^2 = 52 \quad \sum Y^2 = 89.548 \quad (\sum Y)^2 = 417.316 \quad n = 5$$

Ditanya :

1) Persamaan regresi !

2) r dan r^2 !

3) Se !

4) Ujilah hipotesis !

Jawab :

1. Persamaan regresi :

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad a = \frac{(\sum Y) - b \sum X}{n}$$

$$b = \frac{4(1888) - (12)(646)}{5(52) - (144)} \quad a = \frac{646 - 14,5517(12)}{5}$$

$$b = \frac{9440 - 7752}{260 - 144} \quad a = \frac{471,3796}{5}$$

$$b = 14,5517$$

$$a = 94,2759$$

Persamaan Regresi :

$$Y = 94,2759 + 14,5517X$$

2. Koefisien korelasi (r) :

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2][n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

$$r = \frac{5(1888) - (12)(646)}{\sqrt{[5(52) - (144)][5(89548) - (417316)]}}$$

$$r = 0,8985$$

Koefisien determinasi (r^2) :

$$r^2 = (0,8985)^2$$

$$r^2 = 0,8073 (80,73\%)$$

3. Standar Estimasi :

$$Se = \sqrt{\frac{(\Sigma Y^2 - a \Sigma Y - b \Sigma XY)}{n - 2}}$$

$$Se = \sqrt{\frac{(89548) - (94,2759)(646) - (14,5517)(1888)}{5 - 2}}$$

$$Se = \sqrt{\frac{(89548) - (60902,2314) - (27473,6096)}{5 - 2}}$$

$$Se = \sqrt{\frac{1172,1590}{3}}$$

$$Se = 19,7666$$

4. Langkah pengujian hipotesis :

1) Tentukan H_0 dan H_1

$$H_0 : \beta \geq 0,05$$

$$H_1 : \beta < 0,05$$

2) Uji hipotesis 1 arah

3) Tingkat signifikan ($\alpha = 0,05$)

4) Wilayah kritis

$$db = n - 2$$

$$db = 5 - 2$$

$$db = 3$$

$$t \text{ tabel} = (0,05 ; 3) = 2,353$$

5) Nilai hitung

$$Sb = \frac{Se}{\sqrt{(\sum X^2) - \frac{(\sum X)^2}{n}}}$$

$$Sb = \frac{19,7666}{\sqrt{52 - 28,8}}$$

$$Sb = \frac{19,7666}{5,3665}$$

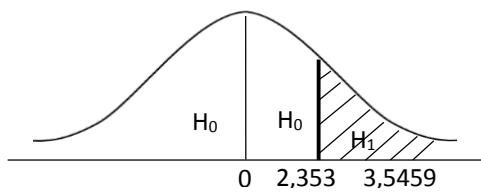
$$Sb = 4,1038$$

$$t \text{ hitung} = \frac{b}{Sb}$$

$$t \text{ hitung} = \frac{14,5517}{4,1038}$$

$$t \text{ hitung} = 3,5459$$

Kurva :

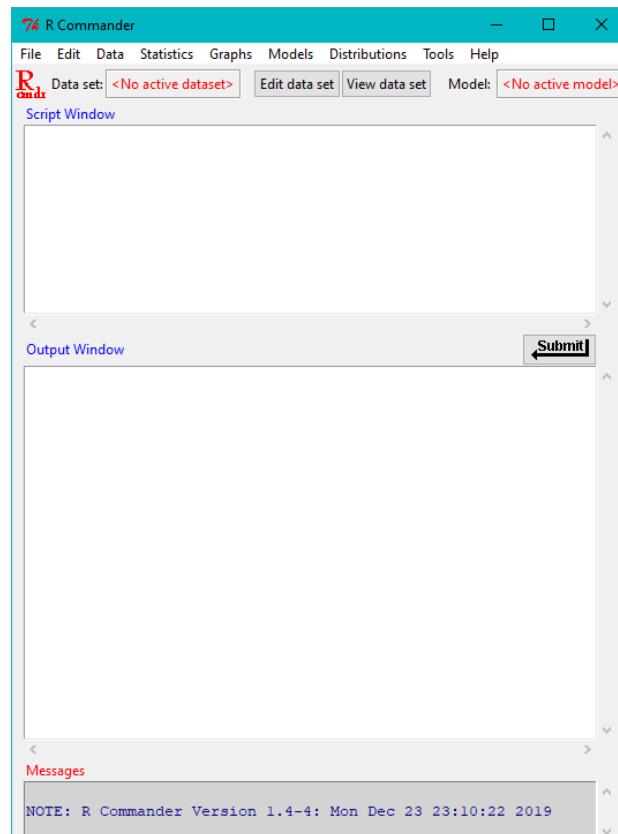


Keputusan : Tolak H_0 , Terima H_1

Kesimpulan : Jadi, pendapat yang menyatakan bahwa pengaruh barang rusak terhadap laba sebanyak-banyaknya 8% di toko aksesoris “Mawar” adalah salah, dimana barang rusak mempengaruhi laba penjualan sebesar 80,74%.

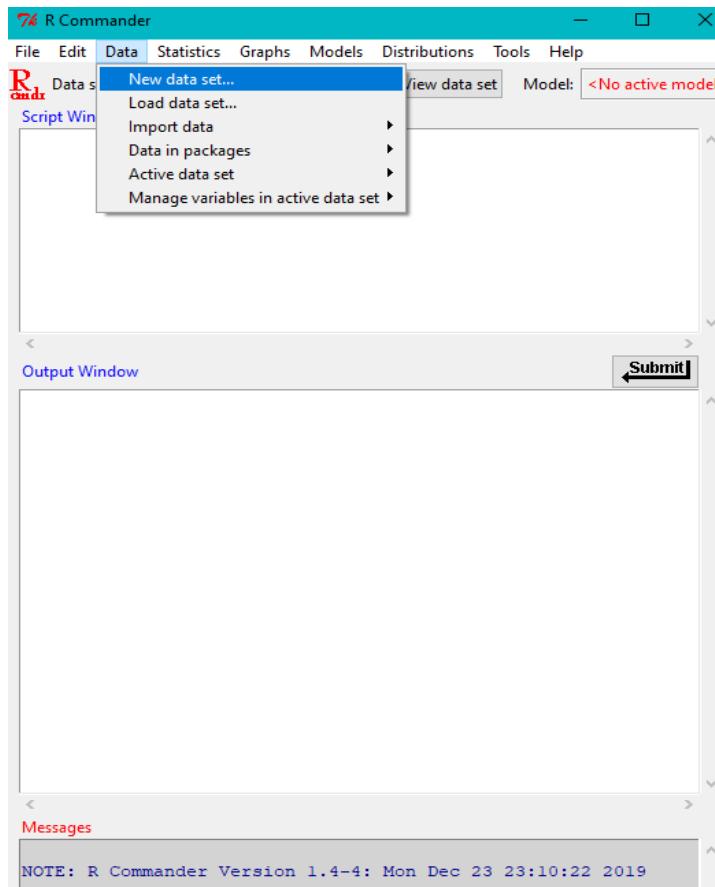
LANGKAH-LANGKAH PENGERJAAN SOFTWARE:

1. Buka aplikasi R-Commander, maka akan muncul tampilan seperti pada gambar di bawah ini.



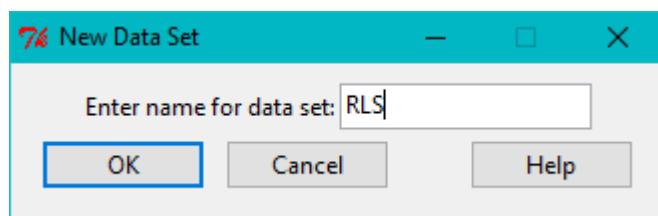
Gambar 7.13 Tampilan Awal R-Commander

2. Klik Data, lalu klik *New Data Set*, seperti pada gambar di bawah ini



Gambar 7.14 Tampilan Langkah *New Data Set*

3. Lalu akan muncul tampilan *New Data Set*, ketik ‘RLS’, seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 7.15 Tampilan *New Data Set*

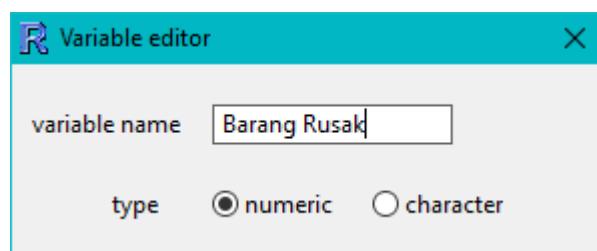
4. Klik OK kemudian akan muncul *data editor* seperti di bawah ini.

The screenshot shows the R Data Editor window. The title bar reads "R Data Editor". The menu bar includes "File", "Edit", and "Help". Below the menu is a table with 19 rows and 6 columns. The columns are labeled "var1", "var2", "var3", "var4", "var5", and "var6". Each cell in the table is empty.

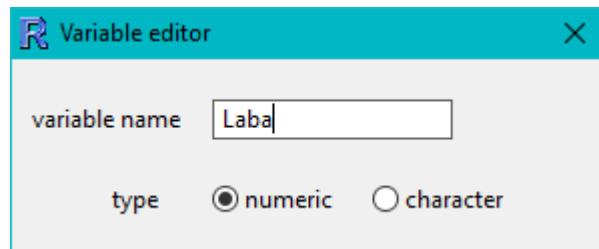
	var1	var2	var3	var4	var5	var6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

Gambar 7.16 Tampilan *Data Editor*

5. Klik var1 lalu ganti menjadi ‘Barang Rusak’, pada pilihan *type* pilih *numeric*, lalu klik var2 kemudian ganti menjadi ‘Laba’, pada pilihan *type* pilih *numeric* seperti gambar di bawah ini.



Gambar 7.17 Tampilan var1



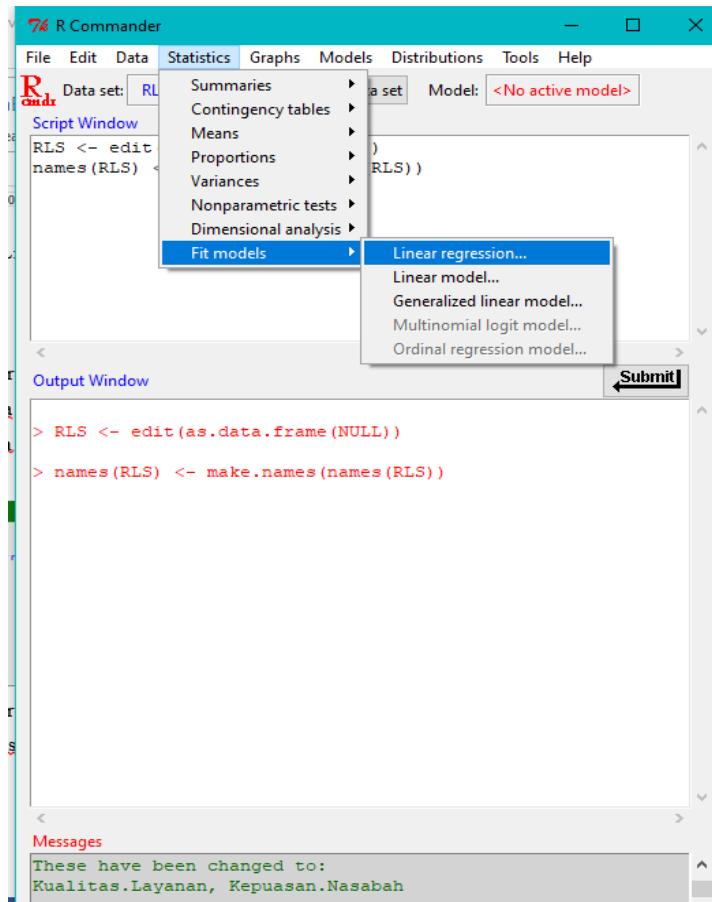
Gambar 7.18 Tampilan var2

6. Kemudian isi setiap kolom sesuai dengan contoh yang diketahui seperti pada gambar di bawah ini, setelah itu klik *Close Tab Data Editor*.

	Barang Ru>	Laba	var3	var4	var5	var6
1	1	100				
2	5	98				
3	1	188				
4	5	150				
5	0	110				
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

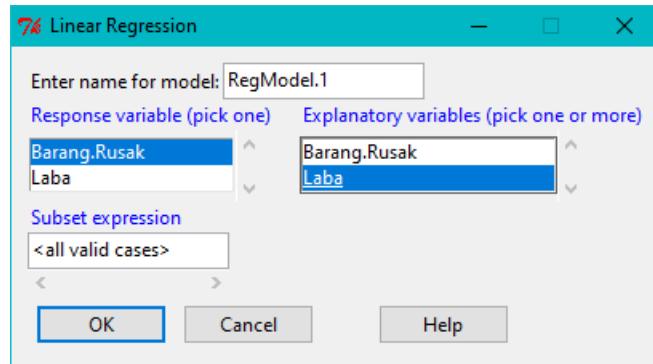
Gambar 7.19 Tampilan *Data Editor* yang telah diisi

7. Kemudian klik *Statistics*, pilih *Fit models*, lalu pilih *Linier regression* seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 7.20 Tampilan Langkah *Linier regression*

8. Pilih ‘Barang Rusak’ sebagai variabel terikat pada *Response variable* dan pilih ‘Laba’ sebagai variabel bebas pada *Explanatory variables* seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 7.21 Tampilan Box *Linier Regression*

9. Kemudian klik OK, maka akan muncul hasil output seperti pada gambar di bawah ini.

```
File Edit Data Statistics Graphs Models Distributions Tools Help
R commander Data set: RLS Edit data set View data set Model: RegModel.1
Script Window
RLS <- edit(as.data.frame(NULL))
names(RLS) <- make.names(names(RLS))
RegModel.1 <- lm(Barang.Rusak~Laba, data = RLS)
summary(RegModel.1)

Output Window
< Submit >
> summary(RegModel.1)

Call:
lm(formula = Barang.Rusak ~ Laba, data = RLS)

Residuals:
    1     2     3     4     5 
-1.507  2.485 -1.184  2.677 -2.471 

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)    
(Intercept) 2.875625  4.762445   0.604    0.589    
Laba        -0.003681  0.035587  -0.103    0.924    
Residual standard error: 2.776 on 3 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.003554, Adjusted R-squared: -0.3286 
F-statistic: 0.0107 on 1 and 3 DF,  p-value: 0.9241 

Messages
```

Gambar 7.22 Tampilan *Output Software*

P7.3 Latihan

1. Dalam penelitian diketahui bahwa harga sangat berhubungan erat dengan permintaan, dibawah ini data yang didapatkan dari Pasar Jaya Abadi :

Harga (dalam ratusan) : 70 , 71 , 75 , 80 , 85

Permintaan (dalam ratusan) : 60 , 58 , 62 , 57 , 60

Dari data diatas apakah kesimpulan data tersebut ?

Jawab : H_0 diterima

2. Diketahui suatu penelitian terhadap hubungan antar biaya promosi dengan tingkat penjualan dari sebuah perusahaan pengrajin kayu adalah sebagai berikut (dalam ribuan) :

Biaya Promosi : 60 , 70 , 80 , 90 , 80

Tingkat penjualan : 50 , 60 , 90 , 70 , 90

Dari data diatas berapakah besarnya S_b ?

Jawab : 0,679

Tabel 7.3 Tabel t

df	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$	df
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63, 657	1
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	2
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	3
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	4
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	6
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	7
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	8
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	9
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	10
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	11
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	12
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	13
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	14
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	15
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	16
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	17
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	18
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	19
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	20
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	21
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	22
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	23
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	24
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	25

df	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$	df
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	26
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	27
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	28
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	29
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	30
31	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744	31
32	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738	32
33	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733	33
34	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728	34
35	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	35
36	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719	36
37	1,305	1,687	2,026	2,431	2,715	37
38	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712	38
39	1,303	1,685	2,023	2,426	2,708	39
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	40
41	1,303	1,683	2,020	2,421	2,701	41
42	1,302	1,682	2,018	2,418	2,698	42
43	1,302	1,681	2,017	2,416	2,695	43
44	1,301	1,680	2,015	2,414	2,692	44
45	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690	45
46	1,300	1,679	2,013	2,410	2,687	46
47	1,300	1,678	2,012	2,408	2,685	47
48	1,299	1,677	2,011	2,407	2,682	48
49	1,299	1,677	2,010	2,405	2,680	49
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	50

Sumber: Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS (Dr. Imam Ghazali)

DAFTAR PUSTAKA

Gunawan, Imam. 2016. Pengantar Statistika Inferensial. Jakarta : PT.Raja Grafindo Persada.

Modul Praktikum Laboratorium Manajemen Dasar Riset Akuntansi Pta 2019/2020
Fakultas Ekonomi Universitas Gunadarma.

Modul iLab Statistika 2, Laboratorium Manajemen Dasar. 2012

Modul Praktikum Statistika 2. Lab. Manajemen Dasar ATA 2018/2019 Fakultas
Ekonomi Universitas Gunadarma

Mulyono, Sri. 2017. *Statitika untuk Ekonomi dan Bisnis*. Jakarta: Mitra Wacana Media

Nurgiyantoro, Burhan, Gunadawan dan Marzuki. 2017. *Statistik Terapan Untuk Penelitian Ilmu Sosial (Teori & Praktik dengan IBM SPSS Statistic 21)*.
Yogyakarta: Gajah Mada University Press

Otaya, Lian G. *Distribusi Probabilitas Weibull dan Aplikasinya*. Jurnal Manajemen
Pendidikan Islam, vol 4, No 2: 44-66.

Supranto, J. 2016. Statistik: Teori Dan Aplikasi Edisi Kedelapan. Yogyakarta:
Erlangga.

Sudaryono, 2017. *Metodologi Penelitian*. Depok: PT. Rajagrafindo Persada

Walpole, Ronald. 2015. *Pengantar Statistika*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama

LABORATORIUM MANAJEMEN DASAR

