

## **BAB 11**

### **STATISTIK INDUKTIF**

#### **Uji t**

Pada bagian awal dari buku ini telah disebutkan pembagian metode statistik, yakni deskriptif dan induktif. Beberapa bab sebelumnya telah membahas penggunaan metode statistik deskriptif, seperti mencari rata-rata data, variasi data, atau menguji distribusi data. Pada banyak kasus, deskripsi data dilengkapi dengan grafik atau tabel statistik.

Lalu apa kaitan antara statistik deskriptif dengan statistik induktif? Kaitan tersebut ada pada penggunaan sampel dan populasi dalam kegiatan pengolahan data. Seperti diketahui, sampel adalah bagian dari populasi, yang dianggap mewakili ciri-ciri dari populasi tersebut dan diambil dengan pertimbangan efisiensi. Jika populasi yang akan ditaksir begitu besar, seperti jumlah penduduk di sebuah daerah, akan ditemui kesulitan untuk melakukan penggambaran yang jelas tentang populasi dan berbagai pengambilan keputusan sehubungan dengan ciri-ciri populasi.

Sebagai contoh, seorang Manajer Pemasaran ingin mengetahui apakah konsumen remaja putri di Indonesia dengan usia 17 tahun ke atas (sebagai sebuah populasi yang dijadikan target market) mengonsumsi produk kosmetik yang dipasarkannya. Survei terhadap *seluruh* remaja putri di Indonesia akan sangat sulit dilakukan karena akan menghabiskan banyak waktu dan biaya. Untuk itu, Manajer tersebut melakukan pengambilan sampel sejumlah tertentu dari populasi tersebut, misal survei terhadap 1000 remaja putri. Dengan gambaran yang ada pada sampel tersebut, yang dapat dilakukan lewat statistik deskriptif, dapat dilakukan berbagai keputusan (inferensi) terhadap populasi, yaitu:

- Melakukan perkiraan (estimasi) terhadap populasi.  
Misal berapa rata-rata penggunaan kosmetik para remaja putri di Indonesia? Berapa deviasi standarnya?
- Melakukan test hipotesis terhadap parameter populasi.  
Misal: jika diduga penggunaan kosmetik di kalangan remaja putri adalah dua kali dalam sehari, apakah hasil sampel yang diperoleh dapat membenarkan dugaan tersebut?

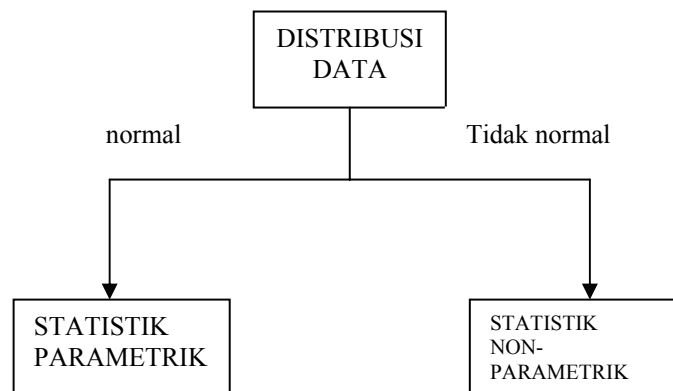
Dengan kata lain, dari informasi sampel yang telah ada, akan dilakukan berbagai penggambaran dan kesimpulan terhadap *isi* populasi. Kegiatan tersebut dinamakan statistik induktif atau statistik inferensi.

## 11.1 STATISTIK INDUKTIF (INFERENSI)

Metode statistik inferensi dalam praktek cukup beragam, dan salah satu kriteria penting dalam pemilihan metode statistik yang akan digunakan adalah melihat distribusi sebuah data. Jika data yang diuji berdistribusi normal atau mendekati distribusi normal, maka selanjutnya dengan data-data tersebut bisa dilakukan berbagai inferensi atau pengambilan keputusan dengan metode statistik parametrik.

Namun, jika terbukti data tidak berdistribusi normal atau jauh dari kriteria distribusi normal, maka metode parametrik tidak bisa digunakan; untuk kegiatan inferensi sebaiknya digunakan metode statistik nonparametrik.

Gambar:



Kegiatan inferensi bisa dibedakan menjadi:

- Pengujian beda rata-rata, yang meliputi uji t dan uji F (Anova).
- Pengujian asosiasi (hubungan) dua variabel atau lebih; alat uji yang digunakan seperti Chi-Square (lihat bab sebelumnya), korelasi dan regresi.

Nb: untuk uji statistik nonparametrik (kecuali Chi-Square), lihat CD KERJA.

Bab ini akan membahas uji beda rata-rata, khususnya penggunaan uji t. Namun, uji t hanyalah sebuah alat yang digunakan dalam kegiatan yang disebut dengan uji hipotesis, seperti akan dibahas berikut ini.

### 11.1.1 Uji Hipotesis

Salah satu kegiatan statistik induktif adalah menguji sebuah hipotesis (dugaan sementara). Dalam melakukan uji hipotesis, ada banyak faktor yang menentukan, seperti apakah sampel yang diambil berjumlah banyak atau hanya sedikit; apakah standar deviasi populasi diketahui; apakah varians populasi diketahui; metode parametrik apakah yang dipakai, dan seterusnya.

Berikut proses pengujian sebuah hipotesis.

#### PROSEDUR UJI HIPOTESIS

A. Menentukan  $H_0$  dan  $H_i$ .

- $H_0$  adalah NULL HYPOTHESIS.
- $H_i$  adalah ALTERNATIVE HYPOTHESIS.

Pernyataan pada  $H_0$  dan  $H_i$  selalu berlawanan. Sebagai contoh, jika  $H_0$  menyatakan bahwa rata-rata populasi (Omset penjualan pedagang kain di suatu pasar seperti contoh di atas) adalah Rp20 juta per bulan, maka  $H_i$  menyatakan alternatifnya, yaitu rata-rata omset *bukan* Rp20 juta. Omset diduga bisa lebih dari Rp20 juta atau kurang dari Rp20 juta.

B. Menentukan Uji (Prosedur) Statistik yang digunakan; apakah akan digunakan uji t, ANOVA, uji z, dan lainnya.

C. Menentukan statistik tabel.

Nilai Statistik tabel/nilai kritis biasanya dipengaruhi oleh:

- Tingkat Kepercayaan.
- Derajat Kebebasan (df).

Derajat kebebasan atau degree of freedom sangat bervariasi tergantung dari metode yang dipakai dan jumlah sampel yang diperoleh.

- Jumlah sampel yang didapat.

Derajat kebebasan atau degree of freedom sangat bervariasi, tergantung dari metode yang dipakai dan jumlah sampel yang diperoleh.

#### D. Menentukan statistik hitung.

Nilai statistik hitung tergantung pada metode parametrik yang digunakan. Pada pengerjaan dengan SPSS, nilai statistik hitung langsung ditampilkan nilai akhirnya; sedangkan proses perhitungannya sampai pada nilai akhir tersebut tidak diperlihatkan, termasuk angka-angka statistik tabel. Untuk mengetahui proses perhitungan sampai dengan output tersebut, bisa dilakukan dengan cara manual, atau dengan bantuan software spreadsheet seperti Excel.

#### E. Mengambil keputusan.

Keputusan terhadap hipotesis di atas ditentukan dengan membandingkan nilai statistik hitung dengan nilai kritis/statistik tabel.

SPSS hanya memberikan informasi mengenai ringkasan data dan nilai statistik hitung. Sedangkan keputusan untuk menolak atau menerima sebuah hipotesis tidak diberikan pada output SPSS. Buku ini membantu untuk melakukan prosedur statistik inferensi yang benar dan mengambil keputusan yang tepat berdasarkan output SPSS.

Salah satu langkah dari prosedur di atas adalah menentukan alat statistik yang relevan, apakah pada sebuah kasus akan diuji dengan uji t, uji F (ANOVA) atau yang lain. Sebelum menjelaskan cara pengujian, akan dibahas terlebih dahulu cara memilih alat statistik yang relevan *untuk statistik parametrik*.

### 11.1.2 Berbagai Metode Statistik Parametrik

Berikut sistematika penggunaan metode-metode statistik parametrik untuk diterapkan pada berbagai kasus.

#### A. INFERENSI TERHADAP SEBUAH RATA-RATA POPULASI

Tujuan pengujian ini adalah ingin mengetahui apakah sebuah sampel berasal dari sebuah populasi yang mempunyai rata-rata (mean) yang sudah diketahui. Atau, bisa juga dikatakan ingin menguji apakah rata-rata sebuah sampel sudah bisa mewakili populasinya. Seperti jika diketahui rata-rata berat badan sekelompok orang di sebuah kota adalah 50 kilogram, maka apakah bisa disimpulkan bahwa rata-rata berat badan *semua orang di kota tersebut* (sebagai populasi) juga 50 kilogram?

Pada inferensi ini, perlu diperhatikan ukuran sampel, apakah termasuk sampel besar ataukah sampel kecil.

- SAMPEL BESAR

Dalam kasus di mana jumlah sampel yang diambil cukup besar atau varians populasi diketahui, maka bisa dipakai rumus (uji) z.

Yang dimaksud dengan Sampel “besar”, sebenarnya tidak ada ketentuan yang tepat batas besar kecilnya suatu sampel. Namun, sebagai sebuah pedoman, jumlah sampel di atas 30 sudah bisa dianggap sampel yang besar, sedangkan di bawahnya dianggap sampel kecil.

- SAMPEL KECIL

Jika sampel kecil ( $<30$ ) dan varians populasi tidak diketahui, metode parametrik yang digunakan adalah uji t (student).

#### B. INFERENSI TERHADAP DUA RATA-RATA POPULASI

Dalam inferensi dua populasi, tujuan utama adalah ingin mengetahui apakah ada perbedaan antara dua rata-rata populasi. Sebagai contoh, ingin diketahui apakah ada perbedaan antara rata-rata berat badan semua orang di kota A dengan rata-rata berat badan semua orang di kota B? Oleh karena tidak mungkin atau sulit untuk menghitung semua berat badan orang di dua kota tersebut, maka akan diambil sampel sejumlah tertentu orang di kota A dan kota B; dari kedua sampel tersebut akan diuji dengan beberapa metode statistik.

Selain menguji dua rata-rata populasi yang independen, seperti contoh kota A dan kota B, inferensi dua rata-rata juga dimungkinkan ada hubungan antara kedua sampel, yang disebut dengan sampel yang dependen satu dengan lainnya. Sebagai contoh, penggunaan obat sebelum promosi dan sesudah promosi, nilai test sebelum diberi kursus dengan setelah diberi kursus, dan sebagainya.

- SAMPEL BESAR

Metode yang digunakan adalah z test yang dimodifikasi.

- SAMPEL KECIL

Metode yang digunakan adalah:

- i. t test yang dimodifikasi

Di sini sampel bisa saling berhubungan (dependen) maupun kedua sampel tidak ada hubungannya (independen).

- ii. F test

### C. INFERENSI TERHADAP LEBIH DARI DUA RATA-RATA POPULASI

Untuk lebih dari dua populasi, misal tiga jenis sampel, empat jenis sampel dan seterusnya, dipakai analisis ANOVA, yang bisa terdiri atas:

- ANOVA satu faktor
- ANOVA dua faktor dengan replacement
- ANOVA dua faktor tanpa replacement

### D. INFERENSI UNTUK MENGETAHUI HUBUNGAN ANTARA VARIABEL

Inferensi ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada hubungan yang signifikan antara dua variabel, seperti apakah ada hubungan antara jumlah gizi yang diserap tubuh dengan nilai ujian seseorang, promosi suatu produk dengan penjualan produk tersebut, dan sebagainya.

Beberapa alat statistik untuk mengetahui hubungan antarvariabel:

- Hubungan antardua variabel, menggunakan metode korelasi dan regresi sederhana.
- Hubungan antara lebih dari dua variabel (tiga, empat, dan seterusnya), menggunakan metode korelasi dan regresi berganda.

Sistematika dan metode-metode statistik di atas bersifat garis besar. Dalam bab-bab selanjutnya (sebagian diakses lewat CD KERJA) akan dijelaskan secara terperinci, baik penggunaannya maupun penafsirannya.

## 11.1.3 Menu Statistik Inferensi dalam SPSS

SPSS menyediakan berbagai metode parametrik untuk melakukan inferensi terhadap data statistik. Oleh karena luasnya cakupan parametrik, maka inferensi dengan parametrik akan dibagi dalam beberapa menu pada SPSS, yaitu menu COMPARE MEANS, GENERAL LINEAR MODEL (GLM), CORRELATE, dan REGRESSION.

### COMPARE MEANS

Pembahasan pada COMPARE MEANS meliputi:

#### ⇒ MEANS

Bagian ini membahas hal yang sama pada statistik deskriptif, dengan penyajian subgrup dan ditambah dengan uji linearitas.

⇒ **UJI t**

Bagian ini meliputi:

- Uji t satu sampel (**ONE SAMPLE T-TEST**).
- Uji t untuk dua sampel independen (**INDEPENDENT SAMPLES T-TEST**).
- Uji t untuk dua sampel berpasangan (**PAIRED SAMPLES T-TEST**).

⇒ **ONE WAY ANOVA**

Jika uji t untuk dua sampel, maka ANOVA digunakan untuk menguji lebih dari dua sampel.

**GENERAL LINEAR MODEL**

GLM merupakan kelanjutan dari ANOVA, di mana pada GLM dibahas satu variabel dependen namun mempunyai satu atau lebih faktor.

**CORRELATE**

Membahas uji hubungan antara dua variabel.

**REGRESSION**

Membahas pembuatan model regresi untuk menggambarkan hubungan dua variabel atau lebih.

Selain menu-menu di atas, ada pula sejumlah menu yang membahas berbagai alat statistik multivariat, seperti analisis faktor, analisis diskriminan, dan sebagainya.

Tidak semua menu tersebut akan dibahas pada buku ini. Bab ini akan membahas penggunaan uji t dan means, dengan masing-masing pembahasan akan disertai kasus dan penyelesaiannya. Beberapa menu lain akan dibahas pada bab-bab di belakang.

## **11.2 ONE SAMPLE t TEST**

Pengujian satu sampel pada prinsipnya ingin menguji apakah suatu nilai tertentu (yang diberikan sebagai pembanding) berbeda secara nyata ataukah tidak dengan rata-rata sebuah sampel. Nilai tertentu di sini pada umumnya adalah sebuah nilai parameter untuk mengukur suatu populasi.

Sebagai contoh, selama ini diduga rata-rata konsumsi sabun pada rumah tangga di desa Telogo Sari adalah 3 batang per bulan. Jika seluruh penduduk Telogo Sari dianggap populasi, maka angka tersebut adalah suatu parameter. Kemudian akan dibuktikan secara statistik apakah konsumsi tersebut memang benar demikian. Untuk itu diambil sejumlah sampel, yakni sejumlah penduduk Telogo Sari yang dipilih dengan metode *sampling* tertentu, dan pada sampel tersebut dihitung rata-rata penggunaan sabun mandi selama sebulan. Kemudian dilakukan proses perbandingan, yang disebut sebagai uji satu sampel (*one sample test*). Penggunaan uji *t* karena jumlah sampel yang diambil pada uji semacam itu di bawah 30 buah.

Sekarang akan diberikan contoh kasus untuk menjelaskan proses uji *t*.

**Kasus:**

Kasus menggunakan data berat badan konsumen yang meminum obat penurunan berat badan.

Sebagai contoh, dibuat dugaan bahwa populasi rata-rata berat sebelum minum obat adalah 84,51 kilogram. Untuk membuktikan hal tersebut, sekelompok anak muda ditimbang, dan mereka mempunyai rata-rata berat badan 90 kilogram. Dengan data di atas, apakah dapat disimpulkan bahwa berat populasi rata-rata memang 84,51 kilogram?

**Penyelesaian:**

Kasus di atas terdiri atas satu sampel yang akan dipakai dengan nilai populasi hipotesis, yaitu 90 kg. Di sini populasi diketahui berdistribusi normal, dan karena sampel sedikit, dipakai uji *t* untuk dua sampel yang berpasangan (*paired*).

1. Pemasukan Data ke SPSS

Langkah-langkah pemasukan data sama dengan pembahasan terdahulu. Jika data sudah diinput, lakukan tahap pengolahan data.

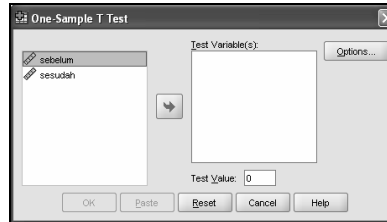
2. Pengolahan Data dengan SPSS

Langkah-langkah:

- Buka lembar file **uji\_t\_paired**.
- Menu **Analyze → Compare-Means → One Sample T test...**

Klik mouse pada pilihan tersebut, maka tampak di layar:





**Gambar 11.1. Kotak Dialog One Sample t test**

Pengisian:

⇒ **Test Variable(s)** atau Variabel yang akan diuji. Masukkan variabel **sebelum**.

⇒ **Test Value** atau nilai yang akan diuji; karena akan diuji nilai hipotesis 90kg, maka ketik **90**.

Oleh karena tidak ada data missing (hilang) dan tingkat kepercayaan tetap 95%, abaikan pengisian pilihan OPTIONS.

Kemudian tekan OK untuk proses data.

#### Output SPSS dan Analisis:

##### Output Bagian Pertama (Group Statistics)

#### T-Test

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SEBELUM	10	84.5100	6.6393	2.0995

Pada bagian pertama terlihat ringkasan statistik dari variabel SEBELUM. Untuk berat badan sebelum minum obat, konsumen mempunyai berat rata-rata 84,5100 kilogram.

##### Output Bagian Kedua (One Sample Test)

One-Sample Test						
	Test Value = 90					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
SEBELUM	-2.615	9	.028	-5.4900	-10.2395	-.7405

**Hipotesis:**

Hipotesis untuk kasus ini.

$H_0$  = Berat kelompok anak muda tidak berbeda dengan rata-rata berat populasi.

$H_i$  = Berat kelompok anak muda berbeda dengan rata-rata berat populasi.

**Pengambilan Keputusan:**

Dasar Pengambilan Keputusan.

a. Berdasar perbandingan t hitung dengan t tabel:

- Jika Statistik Hitung (angka t output) > Statistik Tabel (tabel t), maka  $H_0$  ditolak.
- Jika Statistik Hitung (angka t output) < Statistik Tabel (tabel t), maka  $H_0$  diterima.

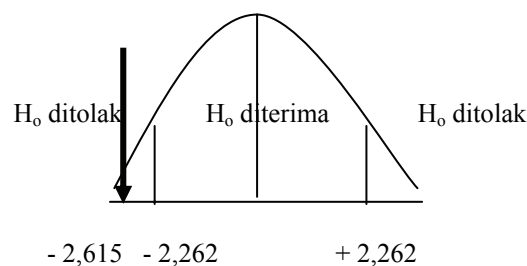
t hitung dari output adalah - 2,615.

Untuk statistik tabel bisa dihitung pada tabel t:

- Tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) adalah 5%; untuk uji dua sisi, menjadi  $5\% / 2 = 2,5\%$ .
- df atau derajat kebebasan adalah  $n - 1$  atau jumlah data - 1 sehingga df adalah  $10 - 1 = 9$
- Uji dilakukan DUA SISI karena akan diketahui apakah rata-rata SEBELUM sama dengan BERAT ANAK MUDA ataukah tidak. Jadi, bisa lebih besar atau lebih kecil, karenanya dipakai uji dua sisi.

Dari tabel t, didapat  $t_{(0,025;9)}$  adalah 2,262.

Gambar:



Oleh karena  $t$  hitung terletak pada daerah  $H_0$  ditolak, maka bisa disimpulkan rata-rata berat badan kelompok anak muda tersebut memang berbeda dengan rata-rata berat badan populasi.

b. Berdasar nilai Probabilitas  $\rightarrow$  untuk uji DUA SISI

- o Jika probabilitas/2  $> 0,025$ , maka  $H_0$  diterima.
- o Jika probabilitas/2  $< 0,025$ , maka  $H_0$  ditolak.

Keputusan:

Terlihat bahwa  $t$  hitung adalah  $-2,615$  dengan probabilitas  $0,028$ . Angka probabilitas menjadi  $= 0,028/2 = 0,014$ . Oleh karena  $0,014 < 0,025$ , maka  $H_0$  ditolak; atau berat rata-rata populasi sebelum minum obat bukanlah  $84,15$  kilogram.

Nb: simpan output di atas dengan nama **uji\_t\_one**.

## 11.3 INDEPENDENT SAMPLE $t$ TEST

Jika pada pembahasan sebelumnya diuraikan uji *satu* sampel, maka sekarang uji akan diperluas dengan dua sampel. Pada prinsipnya, tujuan uji dua sampel adalah ingin mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata (mean) antara dua populasi, dengan melihat rata-rata dua sampelnya.

Sebagai contoh, diduga ada perbedaan antara orang di desa dengan orang di kota dalam hal lamanya mereka menonton televisi setiap harinya. Mungkin orang desa lebih banyak menghabiskan waktu dengan menonton televisi daripada orang kota. Untuk menguji hal tersebut, tentu tidak bisa semua orang desa dan orang kota diobservasi karena akan memakan biaya dan waktu. Alternatif terbaik adalah mengambil sampel di kedua kelompok tersebut, dan dari data dua sampel tersebut akan ditarik kesimpulan untuk populasi (semua orang kota dan orang desa).

Perhatikan kata ‘independen’ atau ‘bebas’, yang berarti tidak ada hubungan antara dua sampel yang akan diuji. Dalam contoh, jelas orang kota akan berbeda dengan orang desa, atau tidak mungkin seseorang secara sekaligus menjadi orang desa dan orang kota; contoh yang lain, jenis kelamin seseorang juga variabel yang independen, karena tidak bisa seseorang menjadi pria dan wanita sekaligus. Hal ini berbeda dengan uji berpasangan, di mana justru satu kasus diobservasi lebih dari sekali; dalam uji independen, satu kasus hanya didata sekali saja.

Berikut akan dijelaskan proses pengujian sampel independen menggunakan kasus.

**Kasus:**

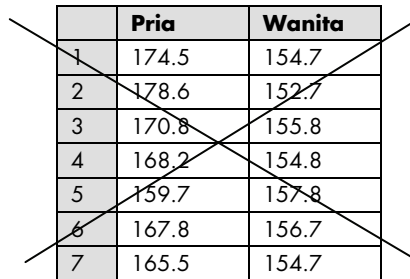
Seorang peneliti ingin mengetahui apakah ada perbedaan antara Tinggi dan Berat badan seorang pria dan seorang wanita. Untuk itu, 7 pria dan 7 wanita masing-masing diukur tinggi dan berat badannya.

Berikut hasilnya (angka dalam centimeter untuk Tinggi dan kilogram untuk Berat).

	Tinggi	Berat	Gender
1	174.5	65.8	Pria
2	178.6	62.7	Pria
3	170.8	66.4	Pria
4	168.2	68.9	Pria
5	159.7	67.8	Pria
6	167.8	67.8	Pria
7	165.5	65.8	Pria
8	154.7	48.7	Wanita
9	152.7	45.7	Wanita
10	155.8	46.2	Wanita
11	154.8	43.8	Wanita
12	157.8	58.1	Wanita
13	156.7	54.7	Wanita
14	154.7	49.7	Wanita

Nb: pada baris 1, seorang pria dengan Tinggi Badan 174,5 cm dan Berat Badan 65,8 kilogram. Demikian untuk data yang lain.

PERHATIKAN PENYUSUNAN DATA DI SPSS **BUKAN SEPERTI INI:**



	Pria	Wanita
1	174.5	154.7
2	178.6	152.7
3	170.8	155.8
4	168.2	154.8
5	159.7	157.8
6	167.8	156.7
7	165.5	154.7

Inputing data (Tinggi Badan) dengan membuat variabel PRIA dan WANITA *justru salah*. Variabel gender harus dikodekan dalam inputing data. Penyusunan data yang benar adalah seperti contoh di atas, di mana ada tiga kolom, dengan variabel gender dikode dengan angka 1 dan 2.

#### Penyelesaian:

Kasus di atas terdiri atas dua sampel yang bebas satu dengan yang lain, yaitu sampel bergender pria tentu berbeda dengan sampel bergender wanita. Di sini populasi diketahui berdistribusi normal, dan karena sampel sedikit, dipakai uji t untuk dua sampel.

#### 1. Pemasukan Data ke SPSS

Pemasukan Data ke SPSS (secara ringkas)

- Dari menu utama **File**, pilih menu **New**, lalu klik mouse pada **Data**. Kemudian klik mouse pada *sheet tab* **Variable View**.

Pengisian variabel TINGGI

- ⇒ **Name**. Sesuai kasus, ketik **tinggi**.
- ⇒ **Width**. Untuk keseragaman, ketik **8**.
- ⇒ **Decimals**. Untuk keseragaman, ketik **1**.

Pengisian variabel BERAT

- ⇒ **Name**. Sesuai kasus, ketik **berat**.
- ⇒ **Width**. Untuk keseragaman, ketik **8**.
- ⇒ **Decimals**. Untuk keseragaman, ketik **1**.

Pengisian variabel GENDER

- ⇒ **Name.** Sesuai kasus, ketik **gender**.
- ⇒ **Width.** Untuk keseragaman, ketik **1**.
- ⇒ **Decimals.** Ketik **0**.
- ⇒ **Label.** Untuk keseragaman, *klik ganda pada sel* tersebut, dan ketik **gender konsumen**.
- ⇒ **Values.** Pilihan ini untuk proses pemberian kode, dengan isian:

KODE	LABEL
1	pria
2	wanita

Setelah selesai, klik OK untuk kembali ke kotak dialog utama.

Setelah variabel telah didefinisikan, tekan CTRL+T untuk kembali ke DATA VIEW hingga pengisian data berikut dimungkinkan.

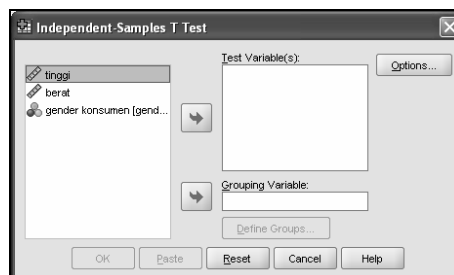
## 2. Mengisi Data:

Input data ke dalam SPSS DATA EDITOR untuk tinggi badan, berat badan dan gender; untuk gender, masukkan angka sesuai kode gender yang telah dibuat sebelumnya. Jika pengisian benar, maka terlihat data seperti pada awal Kasus. Simpan data dengan nama **uji\_t\_1**.

## 3. Pengolahan Data dengan SPSS.

Langkah-langkah:

- Buka lembar file **uji\_t\_1**.
- Menu **Analyze → Compare-Means → Independent-Samples T test...** Tampak di layar:



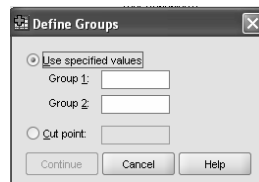
**Gambar 11.2. Kotak Dialog Independent Sample *t* test**

Pengisian:

- ⇒ Test Variable(s); masukkan variabel **tinggi**; kemudian masukkan juga variabel **berat**.
- ⇒ Grouping Variable atau variabel grup. Oleh karena variabel pengelompokan ada pada variabel *gender*, maka masukkan variabel **gender**.

Pengisian grup:

- Klik mouse pada **Define Group...** Tampak di layar:



**Gambar 11.3. Kotak Dialog Define Groups**

- Untuk Group1, isi dengan **1**, yang berarti Grup 1 berisi tanda 1 atau “pria”.
- Untuk Group2, isi dengan **2**, yang berarti Grup 2 berisi tanda 2 atau “wanita”.

Setelah pengisian selesai, tekan **Continue** untuk kembali ke menu sebelumnya.

Kemudian tekan OK untuk mengakhiri pengisian prosedur analisis dan memulai proses data.

### Output SPSS dan Analisis:

Simpan output dengan nama **uji\_t\_independen**.

### ANALISIS:

#### Output Bagian Pertama (Group Statistics)

Group Statistics					
gender konsumen		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TINGGI	pria	7	169,300	6,135	2,319
	wanita	7	155,314	1,643	,621
BERAT	pria	7	66,457	2,023	,765
	wanita	7	49,557	5,156	1,949

Pada bagian pertama terlihat ringkasan statistik dari kedua sampel. Untuk berat badan, gender pria (tanda 1) mempunyai berat rata-rata 66,457 kilogram, yang jauh di atas rata-rata berat badan wanita, yaitu 49,557 kilogram, sedangkan tinggi rata-rata pria adalah 169,3 cm yang juga lebih tinggi dari rata-rata wanita yang hanya 155,314 cm. Dari data tersebut, apakah ada perbedaan yang signifikan (jelas dan nyata) antara berat badan pria dan wanita? Untuk itu analisis dilanjutkan pada bagian kedua output.

### Output Bagian Kedua (Independent Sample Test)

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
TINGGI	Equal variances assumed	5,475	,037	5,826	12	,000	13,986	2,401	8,755	19,216
	Equal variances not assumed			5,826	6,856				8,285	19,686
BERAT	Equal variances assumed	4,345	,059	8,074	12	,000	16,900	2,093	12,339	21,461
	Equal variances not assumed			8,074	7,805				12,052	21,748

Uji t dua sampel dilakukan dalam dua tahapan; tahapan pertama adalah menguji apakah varians dari dua populasi bisa dianggap sama? Setelah itu baru dilakukan pengujian untuk melihat ada tidaknya perbedaan rata-rata populasi. Pada dasarnya, uji t mensyaratkan adanya kesamaan varians dari dua populasi yang diuji; jika asumsi tersebut tidak terpenuhi, maka SPSS akan menyediakan alternatif jawaban uji t yang lain.

#### Tinggi Badan

Pertama dilakukan pengujian apakah ada kesamaan varians pada data pria dan wanita; pengujian asumsi kesamaan varians dilakukan lewat uji F.

#### **Hipotesis:**

Hipotesis untuk pengujian varians.

$H_0$  = Kedua varians Populasi adalah identik (varians populasi tinggi badan pria dan wanita adalah sama).

$H_1$  = Kedua varians Populasi adalah tidak identik (varians populasi tinggi badan pria dan wanita adalah berbeda).

#### **Pengambilan Keputusan:**

Dasar Pengambilan Keputusan (uji varians menggunakan uji satu sisi):



- Jika probabilitas  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima.
- Jika probabilitas  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak.

#### **Keputusan:**

Terlihat bahwa F hitung untuk Tinggi Badan dengan Equal variance assumed (diasumsi kedua varians sama atau menggunakan *pooled variance t test*) adalah 5,475 dengan probabilitas 0,037. Oleh karena probabilitas  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, atau kedua varians benar-benar berbeda.

Perbedaan yang nyata dari kedua varians membuat penggunaan varians untuk membandingkan rata-rata populasi dengan t test sebaiknya menggunakan dasar Equal variance not assumed (diasumsi kedua varians tidak sama).

Setelah uji asumsi kesamaan varians selesai, selanjutnya dilakukan analisis dengan memakai t test untuk mengetahui apakah rata-rata tinggi badan pria dan wanita adalah berbeda secara signifikan?

#### **Hipotesis:**

Hipotesis untuk kasus ini.

$H_0$  = Kedua rata-rata Populasi adalah identik (rata-rata populasi tinggi badan pria dan wanita adalah sama).

$H_1$  = Kedua rata-rata Populasi adalah tidak identik (rata-rata populasi tinggi badan pria dan wanita adalah berbeda).

Nb: berbeda dengan asumsi sebelumnya yang menggunakan varians, sekarang dipakai *mean* atau rata-rata hitung.

Oleh karena tidak ada kalimat "*lebih tinggi*" atau "*kurang tinggi*", maka dilakukan uji dua sisi.

#### **Keputusan:**

Terlihat bahwa t hitung untuk Tinggi Badan dengan *Equal variance not assumed* adalah 5,826 dengan probabilitas 0,001. Untuk uji dua sisi, probabilitas menjadi  $0,001/2 = 0,0005$ . Oleh karena  $0,0005 < 0,025$ , maka  $H_0$  ditolak. Rata-rata tinggi badan pria benar-benar berbeda dengan rata-rata tinggi badan wanita; jika dilihat dari rata-rata kedua kelompok, Pria lebih tinggi dari wanita.

Perhatikan bahwa perubahan dari penggunaan Equal variance assumed ke Equal variance not assumed mengakibatkan menurunnya degree of freedom (derajat kebebasan), yaitu dari 12 menjadi 6,856 atau kegagalan mengasumsikan kesamaan varians berakibat keefektifan ukuran sampel menjadi berkurang sekitar 40% lebih!

### Berat Badan

Pertama, analisis menggunakan F test untuk menguji kesamaan varians kedua populasi.

#### **Hipotesis:**

Hipotesis untuk kasus ini.

$H_0$  = Kedua varians Populasi adalah identik (variens populasi berat badan pria dan wanita adalah sama).

$H_1$  = Kedua varians Populasi adalah tidak identik (variens populasi berat badan pria dan wanita adalah berbeda).

#### **Keputusan:**

Terlihat bahwa F hitung untuk Berat Badan dengan Equal variance assumed (diasumsi kedua varians sama atau nantinya akan menggunakan *pooled variance t test*) adalah 4,345 dengan probabilitas 0,059. Oleh karena probabilitas  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, atau kedua varians sama.

Oleh karena tidak ada perbedaan yang nyata dari kedua varians membuat penggunaan varians untuk membandingkan Rata-rata populasi (atau test untuk Equality of Means) menggunakan t test dengan dasar Equal variance assumed (diasumsi kedua varians sama).

Kedua, analisis dengan memakai t test untuk asumsi varians sama.

#### **Hipotesis:**

Hipotesis untuk kasus ini.

$H_0$  = Kedua rata-rata Populasi adalah identik (rata-rata populasi berat badan pria dan wanita adalah sama).

$H_1$  = Kedua rata-rata Populasi adalah tidak identik (rata-rata populasi berat badan pria dan wanita adalah berbeda).

#### **Keputusan:**

Terlihat bahwa t hitung untuk Berat Badan dengan Equal variance assumed adalah 5,475 dengan probabilitas 0,037. Oleh karena probabilitas uji dua sisi ( $0,037/2 = 0,0185$ )  $< 0,025$ , maka  $H_0$  ditolak. Kedua rata-rata (mean) berat badan pria dan wanita benar-benar berbeda; bisa juga dikatakan, tidak ada bukti statistik yang bisa menyatakan bahwa rata-rata berat badan populasi pria sama dengan rata-rata berat badan populasi wanita.

**Catatan:**

Ringkasan prosedur pengujian UJI t DUA SAMPEL.

- a. Uji F test (Levene test) untuk menguji kesamaan varians dua populasi.
- b. Jika varians dua populasi secara signifikan berbeda, maka untuk membandingkan Means digunakan t test dengan asumsi varians tidak sama.
- c. Jika varians dua populasi tersebut sama, maka secara otomatis pada output SPSS tidak ada angka untuk t test Equal variance not assumed. Oleh karena itu, test dengan uji t untuk membandingkan means langsung dilakukan dengan Equal variance assumed.

**MEAN DIFFERENCE (PERBEDAAN RATA-RATA) TINGGI BADAN**

Setelah dilakukan uji dengan F test dan t test, kemudian diketahui penggunaan Equal variance assumed dan Equal variance not assumed, dan diketahui ada perbedaan yang nyata antara Tinggi dan Berat badan pria dan wanita, langkah selanjutnya adalah mengetahui seberapa besar perbedaan tersebut.

**Tinggi Badan**

Dari output terlihat pada baris “mean difference” untuk Tinggi Badan adalah 13,986 cm. Angka ini berasal dari:

Rata-rata Tinggi Badan Pria - Rata-rata Tinggi Badan Wanita

Atau  $169,300 \text{ cm} - 155,314 \text{ cm} = 13,986 \text{ cm}$

Dari F test pada bahasan sebelumnya didapat bahwa uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan Equal variance not assumed, maka sekarang lihat pada keterangan “95% Confidence Interval of Means” dan kolom Equal variance not assumed.

Pada baris tersebut, didapat angka:

- Lower (perbedaan rata-rata bagian bawah) adalah 8,285 cm.
- Upper (perbedaan rata-rata bagian atas) adalah 19,686 cm.

Hal ini berarti perbedaan Tinggi Badan Pria dan Wanita berkisar antara 8,285 cm sampai 19,686 cm, dengan perbedaan rata-rata adalah 13,986 cm.

**Berat Badan**

Dari output terlihat pada baris “mean difference” untuk Berat Badan adalah 16,900 cm. Angka ini berasal dari:

Rata-rata Berat Badan Pria - Rata-rata Berat Badan Wanita

Atau  $66,457 \text{ kg} - 49,557 \text{ kg} = 16,900 \text{ cm}$

Dari F test pada bahasan sebelumnya didapat bahwa uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan Equal variance assumed, maka sekarang lihat pada keterangan “95% Confidence Interval of Means” dan kolom Equal variance assumed.

Pada baris tersebut, didapat angka:

- Lower (perbedaan rata-rata bagian bawah) adalah 12,339 kg.
- Upper (perbedaan rata-rata bagian atas) adalah 21,461 kg.

Hal ini berarti perbedaan Berat Badan Pria dan Wanita berkisar antara 12,339 kg sampai 21,461 kg, dengan perbedaan rata-rata adalah 16,900 kg.

Demikian urutan pengerjaan analisis perbedaan rata-rata yang dilakukan dengan uji t dua sampel.

## 11.4 UJI t DENGAN CUT POINT (Titik Potong)

Jika pada kasus terdahulu dasar pengujian pada gender (pria dan wanita), maka sekarang faktor gender tidak digunakan; variabel gender digantikan oleh cut point ‘titik potong’, yaitu suatu angka/data numerik yang berfungsi sebagai “batas”.

Untuk lebih jelasnya, akan dipakai lagi data kasus di atas, yaitu Berat dan Tinggi Badan Pria dan Wanita. Namun, di sini data akan dibagi dua grup, yaitu mereka (tidak peduli pria atau wanita) yang mempunyai Berat Badan di atas 50 kg dan mereka yang mempunyai berat badan di bawah 50 kg. Dari dua grup tersebut, akan dilihat apakah mereka yang berbobot lebih dari 50 kg mempunyai Rata-rata Tinggi Badan yang lebih (tinggi) dibandingkan mereka yang berbobot kurang dari 50 kg.

### Kasus:

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah ada perbedaan antara mereka yang *berbobot lebih dari 50 kg*, akan mempunyai Rata-Rata Tinggi Badan yang lebih (tinggi) dibandingkan mereka yang *berbobot kurang dari 50 kg*?

### Penyelesaian:

Kasus di atas terdiri atas dua sampel yang bebas satu dengan yang lain, yaitu sampel yang mempunyai berat badan di atas 50 kg dan sampel yang mempunyai berat badan di bawah 50 kg. Di sini populasi diketahui berdistribusi normal, dan karena sampel sedikit, dipakai uji t untuk dua sampel.

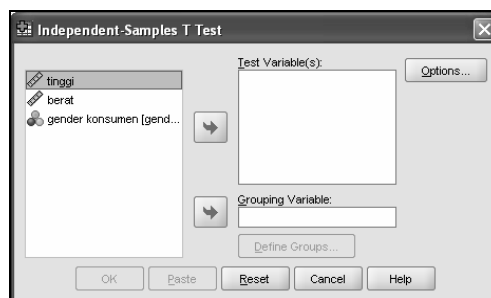
1. Pemasukan Data ke SPSS

Pemasukan data sama dengan pemasukan data pada kasus pertama.

2. Pengolahan Data dengan SPSS

Langkah-langkah:

- Buka file **uji\_t\_1**.
- Menu **Analyze → Compare-Means → Independent-Samples T test...** Tampak di layar:



**Gambar 11.4. Kotak Dialog Independent Sample t test**

Pengisian:

- ⇒ Test Variable(s). Masukkan variabel **tinggi**.
- ⇒ Grouping Variable. Oleh karena variabel pengelompokan ada pada variabel Berat Badan, maka masukkan variabel **berat**. Kemudian klik mouse pada Define Group....

Tampak di layar kotak dialog DEFINE GROUP.

Di sini akan dipakai Cut point, maka klik mouse pada pilihan **Cut point**, kemudian ketik **50** untuk menyatakan bahwa variabel berat dibagi dengan batas/cut point adalah 50 (50 kg).

Setelah pengisian selesai, tekan **Continue** untuk kembali ke menu sebelumnya.

Kemudian tekan OK untuk proses data.

**Output SPSS dan Analisis:**

**Output Bagian Pertama (Group Statistics).**

## T-Test

Group Statistics				
	BERAT	N	Mean	Std. Deviation
TINGGI	>= 50.0	9	166.622	7.519
	< 50.0	5	154.540	1.128

Pada bagian pertama terlihat ringkasan statistik dari kedua sampel. Untuk sampel dengan berat badan di atas 50 kg ada 9 orang (tidak perlu dirinci pria atau wanita), yang mempunyai tinggi rata-rata 166,622 cm. Untuk sampel dengan berat badan di bawah 50 kg ada 5 orang (tidak perlu dirinci pria atau wanita), yang mempunyai tinggi rata-rata 154,54 cm.

### Output Bagian Kedua (Independent Sample Test)

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Mean
TINGGI	Equal variances assumed	7.734	.017	3.509	12	.004	12.082	3.444	4.579 19.585
	Equal variances not assumed			4.726	8.633	.001	12.082	2.557	6.261 17.904

Langkah pertama menguji kesamaan varians menggunakan F test.

### Hipotesis:

Hipotesis untuk kasus ini.

$H_0$  = varians populasi tinggi badan untuk orang yang mempunyai berat di atas 50 kg adalah sama dengan varians populasi tinggi badan untuk orang yang mempunyai berat di bawah 50 kg.

$H_1$  = varians populasi tinggi badan untuk orang yang mempunyai berat di atas 50 kg berbeda secara nyata dengan varians populasi tinggi badan untuk orang yang mempunyai berat di bawah 50 kg.

### Pengambilan Keputusan:

Terlihat bahwa F hitung untuk Tinggi Badan dengan Equal variance assumed (diasumsi kedua varians sama atau menggunakan *pooled variance t test*) adalah 7,734 dengan probabilitas 0,017. Oleh karena probabilitas  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, atau kedua varians benar-benar berbeda. Untuk itu, digunakan Equal variance not assumed.

**Hipotesis:**

$H_0$  = rata-rata tinggi badan orang yang mempunyai berat di atas 50 kg adalah sama dengan rata-rata tinggi badan orang yang mempunyai berat di bawah 50 kg.

$H_i$  = rata-rata tinggi badan orang yang mempunyai berat di atas 50 kg berbeda secara nyata dengan rata-rata tinggi badan orang yang mempunyai berat di bawah 50 kg.

**Keputusan:**

Terlihat bahwa  $t$  hitung untuk Tinggi Badan dengan *Equal variance not assumed* adalah 4,726 dengan probabilitas 0,001. Oleh karena probabilitas uji dua sisi ( $0,001/2=0,0005$ )  $< 0,025$ , maka  $H_0$  ditolak. Dapat disimpulkan ada perbedaan yang nyata di antara mereka yang berbobot lebih dari 50 kg dan mereka yang berbobot di bawah 50 kg. Dengan kata lain, di antara mereka yang berbobot lebih dari 50 kg mempunyai Rata-rata Tinggi Badan yang lebih (tinggi) dibandingkan mereka yang berbobot kurang dari 50 kg.

Simpan output dengan nama **uji\_t\_independen2**.

## 11.5 PAIRED SAMPLE T TEST

Uji ini dilakukan terhadap dua sampel yang berpasangan (paired); Sampel yang berpasangan diartikan sebagai sebuah sampel dengan subjek yang sama, namun mengalami dua perlakuan atau pengukuran yang berbeda, seperti subjek A akan mendapat perlakuan I kemudian perlakuan II. Contoh berikut akan menjelaskan hal di atas.

**Kasus**

Produsen Obat Diet (penurun berat badan) ingin mengetahui apakah obat yang diproduksinya benar-benar mempunyai efek terhadap penurunan berat badan konsumen. Untuk itu, sebuah sampel yang terdiri atas 10 orang masing-masing diukur berat badannya, kemudian setelah sebulan meminum obat tersebut, kembali diukur berat badannya.

Berikut hasilnya (angka dalam kilogram).

	sebelum	sesudah		sebelum	sesudah
1	76.85	76.22	6	88.15	82.53
2	77.95	77.89	7	92.54	92.56

3	78.65	79.02	8	96.25	92.33
4	79.25	80.21	9	84.56	85.12
5	82.65	82.65	10	88.25	84.56

Nb: pada baris 1, seorang yang sebelum mengonsumsi obat diet mempunyai berat 76,85 kilogram. Setelah sebulan dan teratur mengonsumsi obat, beratnya menjadi 76,22 kilogram. Demikian untuk data yang lain.

Perhatikan ciri dari sampel berpasangan, yakni subyeknya tetap sepuluh orang; kepada setiap orang tersebut diberikan *dua kali* perlakuan, yang dalam kasus ini adalah efektivitas sebuah obat.

### Penyelesaian

Kasus di atas terdiri atas dua sampel yang berhubungan atau berpasangan satu dengan yang lain, yaitu sampel sebelum makan obat dan sampel sesudah makan obat. Di sini populasi diketahui berdistribusi normal, dan karena anggota sampel sedikit (hanya sepuluh orang, yang berarti jauh di bawah 30), dipakai *uji t untuk dua sampel yang berpasangan*.

#### 1. Pemasukan Data ke SPSS

Pemasukan Data ke SPSS (secara ringkas).

- Dari menu utama **File**, pilih menu **New**, lalu klik mouse pada **Data**. Kemudian klik mouse pada *sheet tab* **Variable View**.

Pengisian Variabel SEBELUM

Pada kotak **Name**. Sesuai kasus, ketik **sebelum**.

Pengisian Variabel SESUDAH

Pada kotak **Name**. Sesuai kasus, ketik **sesudah**.

Abaikan bagian yang lain, dan tekan CTRL+T untuk kembali ke DATA VIEW.

#### 2. Mengisi Data:

Untuk mengisi data, dari tampilan VARIABLE VIEW, tekan CTRL+T untuk berpindah editor ke DATA VIEW hingga tampak dua nama variabel tersebut di dua kolom pertama SPSS. Kemudian isi dengan data yang ada.

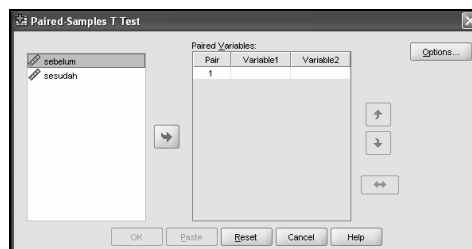
Data di atas bisa disimpan, dengan nama **uji\_t\_paired**.



### 3. Pengolahan Data dengan SPSS

Langkah-langkah:


- Buka file **uji\_t\_paired**.
- Menu **Analyze** → **Compare-Means**. → **Paired-Samples T test...**  
Tampak di layar:



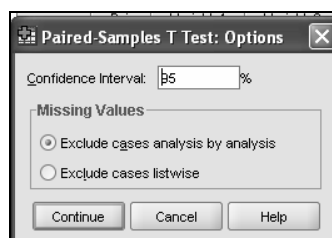
**Gambar 11.5. Kotak Dialog Paired t test**

Pengisian:

- ⇒ **Paired Variable(s)** atau Variabel yang akan diuji. Oleh karena di sini akan diuji data “sebelum” dan “sesudah”, maka klik mouse pada variabel **sebelum**, kemudian klik mouse sekali lagi pada variabel **sesudah**, maka terlihat pada kolom Current Selection di bawah, terdapat keterangan untuk variable 1 dan 2. Kemudian klik mouse pada tanda ‘▷’ (yang sebelah atas), maka pada Paired variables terlihat tanda **sebelum .. sesudah**.

Nb: variabel sebelum dan sesudah harus dipilih berbarengan. Jika tidak, SPSS tidak bisa menginput dalam kolom Paired Variables, dengan tanda tidak aktifnya ikon .

- ⇒ Untuk kolom **option** atau pilihan yang lain, dengan mengklik mouse, tampak di layar:



**Gambar 11.6. Kotak Dialog Options**

Pengisian:

- Untuk **Confidence Interval** atau tingkat kepercayaan. Sebagai default, SPSS menggunakan tingkat kepercayaan 95% atau tingkat signifikansi  $100\% - 95\% = 5\%$ .
- Untuk **Missing Values** atau data yang hilang. Karena dalam kasus semua pasangan data komplit (tidak ada yang kosong), maka abaikan saja bagian ini (tetap pada default dari SPSS, yaitu Exclude cases analysis by analysis).

Tekan tombol **Continue** jika pengisian dianggap selesai; sekarang SPSS akan kembali pada kotak dialog utama uji t paired.

Kemudian Tekan OK untuk mengakhiri pengisian prosedur analisis dan memulai proses data.

NB: simpan output diatas dengan nama **uji\_t\_paired**

#### Output SPSS dan Analisis

##### ANALISIS:

##### Output Bagian Pertama (Group Statistics)

### T-Test

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	SEBELUM	84.5100	10	6.6393	2.0995
	SESUDAH	83.3090	10	5.5824	1.7653

Pada bagian pertama terlihat ringkasan statistik dari kedua sampel. Untuk berat badan sebelum minum obat, konsumen mempunyai berat rata-rata 84,5100 kilogram, sedangkan setelah minum obat, konsumen mempunyai berat rata-rata 83,3090 kilogram.

##### Output Bagian Kedua

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	SEBELUM & SESUDAH	10	.943	.000

Bagian kedua output adalah hasil korelasi antara kedua variabel, yang menghasilkan angka 0,943 dengan nilai probabilitas jauh di bawah 0,05 (lihat nilai

signifikansi output yang 0,000). Hal ini menyatakan bahwa korelasi antara berat sebelum dan sesudah minum obat adalah sangat erat dan benar-benar berhubungan secara nyata.

### Output Bagian Ketiga (Paired Sample Test)

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	SEBELUM - SESUDAH	1.2010	2.3074	.7297	-.4496	2.8516	1.646	9	.134

### Hipotesis:

Hipotesis untuk kasus ini.

$H_0$  = Kedua rata-rata Populasi adalah identik (rata-rata populasi berat sebelum minum obat dan sesudah minum obat adalah tidak berbeda secara nyata).

$H_i$  = Kedua rata-rata Populasi adalah tidak identik (rata-rata populasi berat sebelum minum obat dan sesudah minum obat adalah memang berbeda secara nyata).

### Pengambilan Keputusan:

Dasar Pengambilan Keputusan.

- a. Berdasar perbandingan t hitung dengan t tabel:
  - o Jika Statistik Hitung (angka t output) > Statistik Tabel (tabel t), maka  $H_0$  ditolak.
  - o Jika Statistik Hitung (angka t output) < Statistik Tabel (tabel t), maka  $H_0$  diterima.

t hitung dari output adalah 1,646.

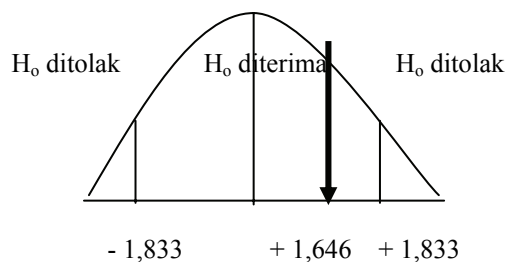
Untuk statistik tabel bisa dicari pada tabel t, dengan cara:

- o Tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) adalah 10% untuk uji DUA SISI sehingga masing-masing sisi menjadi 5%.
- o df (degree of freedom) atau derajat kebebasan dicari dengan rumus jumlah data – 1 atau  $10 - 1 = 9$

- Uji dilakukan DUA SISI karena akan diketahui apakah rata-rata SEBELUM sama dengan SESUDAH atau tidak. Jadi, bisa lebih besar atau lebih kecil, karenanya dipakai uji dua sisi. Perlunya Uji dua sisi bisa diketahui pula dari output SPSS yang menyebut adanya *two tailed test*.

Dari tabel t, didapat  $t_{(0,025;9)}$  adalah 1,833.

Gambar:



Oleh karena  $t$  hitung terletak pada daerah  $H_0$  diterima, maka bisa disimpulkan obat tersebut tidak efektif dalam upaya menurunkan berat badan.

- b. Berdasar nilai Probabilitas
- Jika probabilitas  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima.
  - Jika probabilitas  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak.

Untuk uji dua sisi, setiap sisi dibagi 2 hingga menjadi:

- Angka probabilitas/2  $> 0,025$ , maka  $H_0$  diterima.
- Angka probabilitas/2  $< 0,025$ , maka  $H_0$  ditolak.

Keputusan:

Terlihat bahwa  $t$  hitung adalah 1,646 dengan probabilitas 0,134. Untuk uji dua sisi, angka probabilitas adalah  $0,134/2=0,067$ . Oleh karena  $0,067 > 0,025$ , maka  $H_0$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa berat badan sebelum dan sesudah minum obat relatif sama. Atau, obat penurun berat tersebut tidak efektif dalam menurunkan berat badan secara nyata.

Pada prinsipnya, pengambilan keputusan berdasar  $t$  hitung dan  $t$  tabel akan selalu menghasilkan kesimpulan yang sama dengan berdasar angka probabilitas. Untuk kepraktisan, penggunaan angka probabilitas lebih sering dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan inferensi.

**Catatan:**

Dalam kasus ini, bisa juga dinyatakan bahwa terdapat perbedaan Mean sebesar 1,2010 (lihat output SPSS). Angka ini berasal dari:

**Berat sebelum minum obat – Berat sesudah minum obat**

**Atau 84,5100 kg – 83,3090 kg = 1,2010 kg**

Perbedaan sebesar 1,2010 kg tersebut mempunyai range antara lower/batas bawah sebesar – 0,4496 kg (tanda negatif berarti berat sebelum minum obat lebih kecil dari sesudah minum obat) sampai upper/batas atas 2,8516 kg.

Namun, dari uji t terbukti bahwa perbedaan 1,2010 kg dengan range > 0kg. -2,8516 kg tersebut tidak cukup berarti untuk menyatakan bahwa obat tersebut efektif untuk menurunkan berat badan.

Jika dirasa output SPSS terlalu ‘memanjang’ ke kanan, tampilan output dapat diubah dengan cara: klik mouse sekali pada sembarang tempat di output yang akan diubah layout-nya, lalu klik ganda pada kotak tersebut hingga muncul menu PIVOT. Kemudian pada menu **Pivot** pilih submenu Transpose Rows and Columns. Akan terlihat isi kolom menjadi isian baris dan isi baris menjadi isian kolom. Namun perubahan layout TIDAK MENGUBAH ISI OUTPUT.

## 11.6 TIPS DAN TRIK

Pada folder **BAGIAN KEDUA → TIPS DAN TRIK BAB 11 UJI t**, dibahas menu MEANS dari SPSS. Menu ini tidak melakukan kegiatan inferensi, hanya membandingkan means dari beberapa variabel.