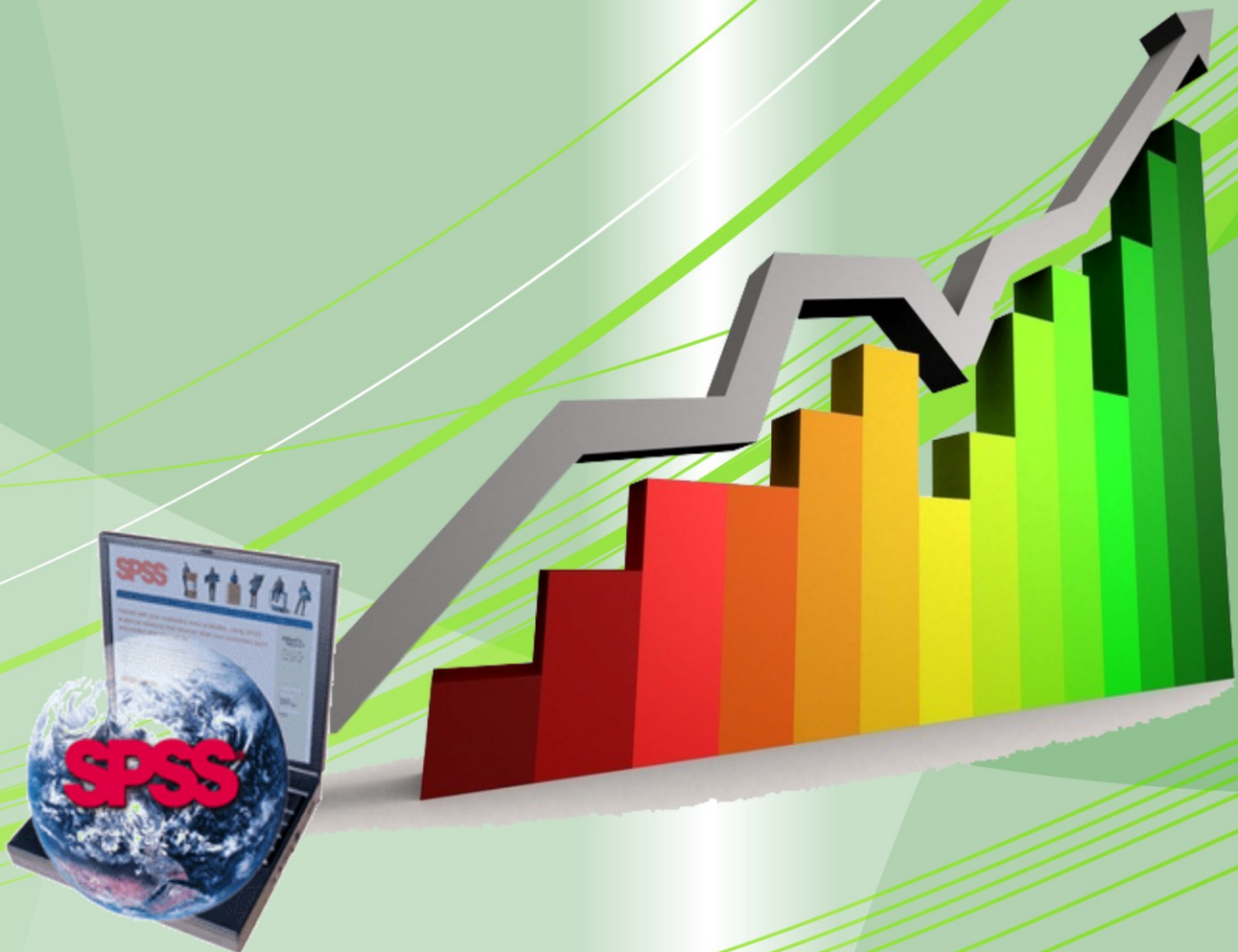




# Modul Praktikum Statistika Elementer

Dengan SPSS & Minitab



## KATA PENGANTAR

Ucapan syukur *alhamdulillah* kami panjatkan kepada Allah Swt, karena kegiatan revisi petunjuk praktikum yang sudah direncanakan dapat terlaksana dengan baik.

Pelaksanaan kegiatan **Revisi Petunjuk Praktikum** ini merupakan salah satu agenda kegiatan laboratorium yang harus dilaksanakan oleh masing-masing dosen pengampu dengan laboran sebagai editornya. Revisi ini dilakukan untuk meninjau kembali kesesuaian materi praktikum dengan materi perkuliahan dan kondisi perkembangan ilmu matematika di lapangan.

Kegiatan ini tidak lepas dari beberapa kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu saran dan masukan dari berbagai pihak yang bersifat konstruktif demi perbaikan dalam pelaksanaan kegiatan selanjutnya sangat kami harapkan.

Kegiatan ini dapat terselenggara atas dukungan dan sumbangsih dari berbagai pihak baik berupa moril maupun materiil. Oleh karena itu bersama ini kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam kegiatan ini.

Malang, Agustus 2014

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
MATERI I. PENGANTAR METODE STATISTIK .....	01
MATERI II. DESKRIPSI DATA .....	06
MATERI III. PENDUGAAN PARAMETER .....	08
MATERI IV. PENGUJIAN HIPOTESIS .....	14
MATERI V. ONE WAY ANOVA .....	25
MATERI VI. TWO WAY ANOVA .....	27
MATERI VII. REGRESI LINIER SEDERHANA .....	28
MATERI IIX. REGRESI LINIER BERGANDA .....	30
MATERI IX. KORELASI .....	32
MATERI X. TUGAS MANDIRI .....	34

# MATERI I

## PENGANTAR METODE STATISTIK

### 1. Apakah Statistik Itu.

Ilmu Statistika adalah ilmu tentang ketidakpastian (uncertainty), ilmu yang mencoba memberi ulasan mengapa terjadi keraguan atau variasi. Dengan demikian statistik diterapkan bila ada kondisi probabilistik (serba mungkin), yang didalamnya mencakup:

- 1.1. Ada proses generalisasi: artinya informasi sampel digunakan untuk pengambilan kesimpulan atau generalisasi pada populasi.
- 1.2. Ada sumber variasi: variasi artinya pengukuran berulang pada obyek yang sejenis yang hasilnya berubah-ubah disekitar suatu nilai buku. Variasi terjadi antara lain disebabkan oleh:
  1. Ketidaktelitian alat ukur.
  2. Kelemahan manusia (ketidakcermatan membaca, kesalahan alat, dll)
- 1.3. Ada ketidakpastian, yang disebabkan oleh:
  1. Perubahan dari sampel ke sampel
  2. Probabilitas terjadinya tidak konstan
  3. Faktor Luar yang tak terkendali
  4. Adanya noise karena faktor alam

Dapat dikatakan setiap upaya mengukur suatu obyek untuk menghasilkan informasi yang berupa taksiran dari nilai idealnya (parameter) memerlukan teknologi tertentu untuk menjamin validitas dan rentabilitasnya.

Statistika adalah ilmu terapan dan bukan matematika. Tekanan antara dua Kutub terjadi karena anggapan statistika sebagai ilmu eksak (objek, tertib, sistematis, bebas-budaya, bersifat teknis) dan statistika sebagai “produk sosial”, yaitu produk dari respon/reaksi manusia terhadap berbagai ragam situasi, untuk memperoleh ketepatan dan ketelitian dalam melakukan pengamatan. Statistik dalam penerapannya sangat bergantung pada konsep-konsep dari disiplin ilmu yang melatarbelakangi pemakaiannya. Proses pengambilan kesimpulannya sangat bergantung pada logika bidang ilmu yang menjadi ruang lingkup persoalan (permasalahannya). Segi matematika dari ilmu statistika adalah sebagian saja dari bagian yang tampak dan diperlukan dalam aplikasi. Hal yang sama berlaku pada ilmu-ilmu teknik, ekonomi, sosial, dan lain-lain yang membutuhkan matematika.

Statistik sebagai ilmu mempunyai logika dan tata berpikir yang khas. Keyakinan bahwa perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi akan makin bergantung pada observasi (pengamatan) dan experimentasi maka peranan statistik untuk memandu kemajuan tidak terelakkan.

Statistika terbagi dalam dua golongan, yaitu: statistika deskriptif dan statistika inferensia. Statistika deskriptif adalah statistika yang berkaitan dengan kegiatan pencatatan dan peringkasan hasil pengamatan meliputi: pembuatan tabel, grafik, diagram, perhitungan, besaran statistika, seperti rata-rata, simpangan baku, korelasi, dll.

Statistika inferensia adalah statistika yang berhubungan dengan kegiatan pengambilan kesimpulan dari fakta-fakta yang ada. Statistika inferensia meliputi: ilmu peluang, distribusi peluang, pengujian hipotesis, dll.

## **2. Langkah-langkah dalam Menyusun Instrumen Penelitian**

### **2.1 Perumusan Masalah.**

Masalah adalah kesenjangan antara kenyataan dan harapan. Oleh karena itu, harus diketahui latar belakang masalah atau penyebab masalah. Perumusan masalah dapat disajikan dalam suatu hipotesa atau suatu pertanyaan yang padat.

Contoh:

1. IQ seseorang akan menentukan prestasi disekolahnya?
2. Apakah IQ seseorang akan menentukan prestasi di sekolahnya?

Latar belakang masalah diatas:

1. Ada seorang siswa yang mempunyai IQ tinggi, tetapi prestasinya kurang baik.
2. Ada juga siswa yang IQ-nya tinggi dan prestasi di sekolahnya sangat baik.

### **2.2 Pengumpulan Data.**

Cara memperoleh data:

1. Observasi
2. Survey
3. Eksperimen

Metode pengumpulan data sampling.

Tujuan atau keunggulan sampling:

1. Mengurangi biaya
2. Menghemat waktu
3. Mencakup lebih luas
4. Tingkat ketelitian lebih besar

Metode pengambilan sampel:

1. Sampel acak sederhana
2. Sampel sistematis
3. Sampel acak stratifikasi
4. Sampel gugus (*cluster*) sederhana

Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam menentukan besarnya sampel, adalah:

1. Derajat keseragaman dari populasi: makin seragam, makin kecil sampelnya.
2. Ketelitian yang dikehendaki: makin teliti, makin besar sampelnya.
3. Rencana analisa: rencana metode statistika yang digunakan
4. Tenaga, biaya, dan waktu.

### **2.3. Penyajian dan pengolahan Data.**

Penyajian data: data yang disajikan harus menarik, mudah dibaca dan mudah dimengerti.

- Tujuan:
1. Memudahkan pengolahan lebih lanjut.
  2. Memudahkan pengambilan keputusan

Bentuk penyajian: Tabel, gambar, grafik (dengan komputer)

***SATU GAMBAR LEBIH BERMAKNA DARI SERIBU KATA***

Pengolahan data:

Menghitung ukuran-ukuran statistik bagi data, seperti ukuran pemusatan data (rata-rata, median, modus, kuartil); dan ukuran penyebaran data (rentang, simpangan baku, variasi).

## 2.4. Skala Pengukuran

Pengukuran adalah usaha untuk mengangkakan ciri-ciri atau sifat suatu obyek secara sistematis. Angka-angka yang dihasilkan ada yang benar-benar mencerminkan kuantitas sifat atau ciri-ciri dari obyek (hasil pengukuran dengan alat ukur) dan ada pula angka-angka tersebut hanya sebagai kode obyek yang mempunyai ciri-ciri atau sifat tertentu. Dalam hal ini dikenal istilah 'skala pengukuran'. Skala pengukuran ada 4 macam:

1. Skala Nominal; contoh: jenis kelamin, nomor kendaraan.
2. Skala Ordinal (peringkat); contoh: juara, dalam lomba, status pendidikan.
3. Skala Interval; contoh: suhu.
4. Skala Ratio; contoh: berat badan, tinggi badan, penghasilan, kecepatan.

NO.	SKALA PENGUKURAN	KARAKTERISTIK			
		DAPAT DIBEDAKAN	URUTAN MENURUT BESAR	INTERVAL YANG SAMA	MEMELIKI NOL MUTLAK
1.	Nominal	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
2.	Ordinal	Ya	Ya	Tidak	Tidak
3.	Interval	Ya	Ya	Ya	Tidak
4.	Rasio	Ya	Ya	Ya	Ya

## 2.5. Analisis Data.

a. Analisis statistik untuk data parametrik.

1. Analisis terhadap data deskriptif seperti rata-rata, simpangan baku, korelasi dll.
2. Analisis regresi
3. Analisis varian/ragam
4. Analisis time series dll

***Skala Pengukuran Interval Dan Rasio***

b. Analisis statistik untuk data non parametrik.

1. *Analisis data kualitatif*: memodelkan pola hubungan antara variabel respon dan variabel exponen yang datanya berjenis kualitatif/ berupa jumlah atau frekuensi.
2. *Analisis data non parametrik*: analisa terhadap data yang tidak memenuhi asumsi-asumsi data bersifat parametrik.

***Skala Pengukuran Nominal dan Ordinal***

Catatan:

Bila asumsi – asumsi data parametrik dapat dipenuhi, lebih baik menggunakan analisis data parametrik.

**Berbagai Metode Statistika Untuk Berbagai**

**Skala Pengukuran Variabel Penelitian**

Skala Pengukuran	Skala Pertama	Prosuder Variabel Tunggal	Prosedur Dua Variabel		
			Nominal	Ordinal	Interva/ Ratio
Nominal		Proporsi Persentase Ratio	Perbedaan Proporsi Uji Chi-Square Fisher Exact Test		
Ordinal		Media, Kuartil, Deviasi Kuartil	Man Whitney Runs K. Smirnov Uji Tanda ANOVA dengan rank	Ranks, Order Corelation Kendall's Test	
Interval/ratio		Rata-rata Median Simpangan Baku Uji rata-rata (Uji Z, Uji T) Autocorelation (Durbin Watson Test)	Uji Beda Rata-rata (Uji Z, Uji T ) Korelasi dalam Kelas		Corelasi Regresi



## MATERI II

### DISKRIPSI DATA

#### 2.1. Pengenalan metode yang biasa digunakan untuk menjelaskan karakteristik suatu data

##### 1. Tabel

Penyajian data ke dalam bentuk tabel bertujuan untuk mengelompokkan nilai-nilai pengamatan ke dalam beberapa kelompok yang masing-masing mempunyai karakteristik yang sama. Bentuk tabel yang sering digunakan adalah tabel frekuensi dan tabel frekuensi relatif.

##### 2. Grafik atau Diagram

Penyajian data dalam bentuk grafik atau diagram bertujuan untuk memvisualisasikan data secara keseluruhan dengan menonjolkan karakteristik tertentu dari data tersebut. Beberapa jenis grafik atau diagram yang biasa digunakan adalah histogram, diagram batang dan daun, diagram batang, diagram lingkaran, dan diagram kotak.

##### 3. Statistik Sampel

Statistik sampel digunakan untuk menjelaskan ukuran pemusatan dan penyebaran nilai-nilai pengamatan dari suatu set data. Ukuran pemusatan yang biasa digunakan adalah nilai rata-rata (*mean*), nilai tengah (*median*), dan nilai yang sering muncul (*modus*). Sedangkan ukuran penyebaran yang umum digunakan adalah kisaran data (*range*), simpangan baku (*standard deviation*), dan keragaman (*variance*).

#### 2.2. Contoh pengolahan data

Data kelompok nilai mahasiswa matematika mata kuliah statistika dasar tahun 2008

Selang Nilai	Frekuensi ( $f$ )	Nilai Tengah ( $x$ )	$f \cdot x$
50-54	1	52	52
55-59	1	57	57
60-64	3	62	186
65-69	1	67	67
70-74	3	72	216
75-79	4	77	308
80-84	5	82	410

Me

Mo

85-89	4	87	348
90-94	3	92	276
<b>Total</b>	<b>25</b>		<b>1920</b>

1. Pengolahan data

- Mencari mean:

$$\begin{aligned} \text{Me } (\bar{x}) &= \frac{\sum f_i x_i}{f_i} \\ &= \frac{1920}{25} \\ &= 76,8 \end{aligned}$$

- Mencari median:

$$\begin{aligned} \text{Med} &= Bb + I \cdot \frac{\left(\frac{1}{2}f_t - f_{sm}\right)}{f_m} \\ &= 75 + 5 \cdot \frac{\left(\frac{1}{2} \cdot 25 - 9\right)}{4} \\ &= 75 + 5 \cdot \frac{(12,5 - 9)}{4} \\ &= 75 + 5 \cdot \frac{3,5}{4} \\ &= 75 + 5 \cdot 0,88 \\ &= 75 + 5,88 \\ &= 80,88 \end{aligned}$$

- Mencari modus:

$$\begin{aligned} \text{Mo} &= Bb + I \cdot \left(\frac{a}{a+b}\right) \\ &= 80 + 5 \cdot \left(\frac{1}{1+1}\right) \\ &= 80 + 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) \\ &= 80 + 2,5 \\ &= 82,5 \end{aligned}$$

## MATERI III

### PENDUGAAN PARAMETER

Salah satu aspek penting dalam statistik inferensia adalah pendugaan *parameter populasi*. Misalnya,  $\mu$  dan  $\sigma^2$  yang diduga dari *statistik sampel*  $\bar{x}$  dan  $s^2$ . Dengan demikian kesimpulan yang didapatkan merupakan kesimpulan tentang populasi yang dipelajari berdasarkan contoh atau sebagian dari populasi tersebut. Dalam pendugaan parameter ini kita akan membicarakan selang kepercayaan untuk nilai tengah ( $\mu$ ) dan selang kepercayaan untuk proporsi ( $p$ ).

### 3. Pendugaan Nilai Tengah ( $\mu$ )

#### 3.1. Varian Populasi Diketahui

Salah satu penduga titik bagi nilai tengah populasi  $\mu$  adalah statistik  $\bar{x}$ . Misalkan  $\bar{x}$  tersebar normal dengan  $\sigma^2$  diketahui, maka selang kepercayaan  $(1 - \alpha)$  100% bagi  $\mu$  adalah:

$$P(\bar{X} - z^{\alpha/2} \sigma / \sqrt{n} \leq \mu \leq \bar{X} + z^{\alpha/2} \sigma / \sqrt{n}) = 1 - \alpha$$

**Contoh 1:** Suatu penelitian terhadap produktivitas jagung hibrida selama 3 bulan dari contoh acak sebanyak 25 lahan didapatkan rata-rata produktivitas tanaman jagung tersebut adalah 7.8 ton/ha dengan simpangan baku 2.5 ton/ha. Tentukan selang kepercayaan 95% bagi  $\mu$ ?

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB Pendugaan Nilai Tengah ( $\mu$ ) untuk varian yang diketahui dapat dihitung dengan perintah yang ada di menu:

**Stat > Basic statistics > 1-Sample Z**

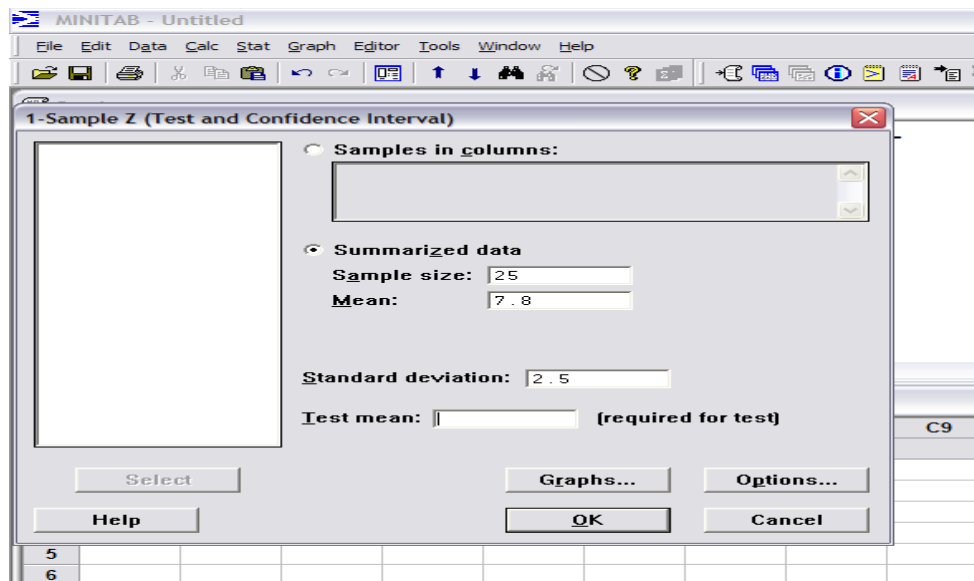
Dari hasil perhitungan dengan MINITAB didapatkan hasil sebagai berikut:

#### **One-Sample Z**

The assumed standard deviation = 2.5

N	Mean	SE Mean	95% CI
25	7.80000	0.50000	(6.82002, 8.77998)

Tampilan Perintah tersebut dalam MINITAB seperti dibawah ini:



Gambar 1. Tampilan Pendugaan Nilai Tengah ( $\mu$ ) untuk varian ( $\sigma^2$ ) yang diketahui

### 3.1.2. Varian Populasi Tidak Diketahui

Bila ragam populasi  $\sigma^2$  tidak diketahui dan ukuran contoh kecil ( $n < 30$ ), maka kita tidak dapat menggunakan rumus dari normal baku Z, tetapi kita dapat menggunakan peubah t (sebaran t). Maka selang kepercayaan  $(1-\alpha)$  bagi  $\mu$  diberikan rumus dibawah ini:

$$P(\bar{X} - t^{\alpha/2} s / \sqrt{n} \leq \mu \leq \bar{X} + t^{\alpha/2} s / \sqrt{n}) = 1 - \alpha$$

Dengan nilai  $t^{\alpha/2}$  adalah nilai t dari tabel dengan derajat bebas ( $v$ ) =  $n-1$ .

**Contoh 2:** Suatu percobaan dilakukan untuk mempelajari pengaruh pemberian obat perangsang terhadap laju jantung 15 ekor tikus. Tiap-tiap tikus disuntikan 10 mg obat tersebut. Setelah beberapa saat, tekanan jantung tikus diukur. Hasil percobaan adalah sebagai berikut:

X: 140, 160, 130, 126, 105, 125, 186, 198, 140, 140, 110, 150, 160, 105, dan 123.

Tentukan selang kepercayaan 99% untuk  $\mu$ !

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB Pendugaan Nilai Tengah ( $\mu$ ) untuk varian tidak diketahui dapat dihitung dengan perintah yang ada di menu:

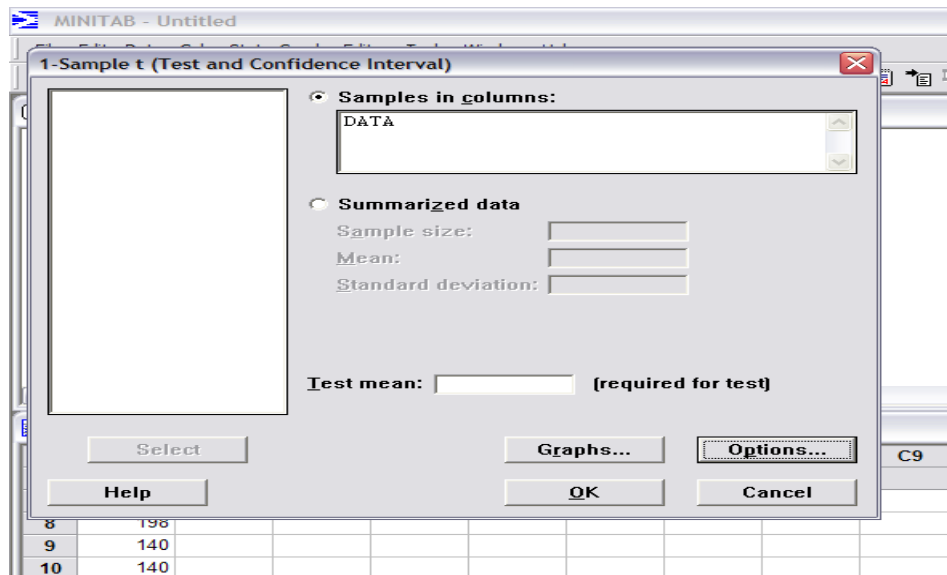
**Stat > Basic statistics > 1-Sample t**

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan MINITAB didapatkan hasil sebagai berikut:

**One-Sample t: DATA**

Variable	N	Mean	StDev	SE Mean	99% CI
DATA	15	139.867	27.438	7.084	(118.777, 160.956)

Tampilan Perintah tersebut dalam MINITAB seperti dibawah ini:



Gambar 2. Tampilan Pendugaan Nilai Tengah ( $\mu$ ) utk varian ( $\sigma^2$ ) yg tdk diketahui

### 3.2. Selang Kepercayaan Untuk 1 Proporsi

Penduga titik bagi proporsi  $p$  adalah  $\hat{p} = x/n$ . Jika sebaran contoh ini mempunyai  $n$  yang cukup besar, maka sebaran bagi  $\hat{p}$  dapat dihipotesiskan oleh sebaran normal dengan nilai tengah dan varian:

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$$

Dengan mensubstitusikan  $Z$  kita peroleh selang kepercayaan  $(1-\alpha)$  untuk  $p$  yaitu:

$$P(-z^{\alpha/2} \leq Z \leq z^{\alpha/2}) = 1 - \alpha$$

Karena nilai  $p$  tidak diketahui, maka nilai  $p$  dapat diganti dengan  $\hat{p}$ , sehingga selang kepercayaan  $(1 - \alpha)$  100% bagi parameter  $p$  dapat dinyatakan dalam bentuk:

$$P\left(\hat{p} - z^{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \leq p \leq \hat{p} + z^{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}\right) = 1 - \alpha$$

**Contoh 3:** Dari contoh acak 500 orang pasien RS Syaiful Anwar, 150 orang diantaranya adalah penderita penyakit jantung. Tentukan selang kepercayaan 95% bagi proporsi penderita penyakit jantung di RS tersebut?

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB Pendugaan proporsi ( $p$ ) dapat dihitung dengan perintah yang ada di menu:

**Stat > Basic statistics > 1 Proportion**

Dari hasil perhitungan dengan MINITAB didapatkan hasil sebagai berikut:

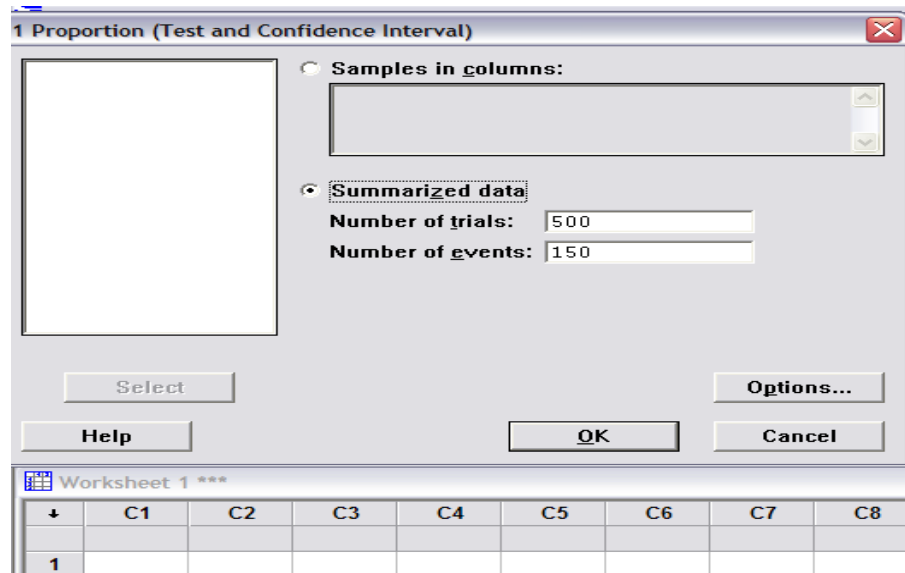
MTB > POne 500 150.

### Test and CI for One Proportion

Test of  $p = 0.5$  vs  $p \text{ not } = 0.5$

					Exact
Sample	X	N	Sample p	95% CI	P-Value
1	150	500	0.30	(0.260118, 0.342266)	0.000

Tampilan Perintah tersebut dalam MINITAB seperti dibawah ini:



Gambar 3. Tampilan Pendugaan Proporsi ( $p$ )

### 3.3. Selang Kepercayaan Untuk Selisih 2 Proporsi

Dalam uji selang kepercayaan selisih 2 proporsi ini, kita ingin menduga selisih antara 2 parameter  $p_1$  dan  $p_2$ . Penduga titik bagi selisih antara kedua proporsi populasi

$p_1 - p_2$  secara statistik adalah  $\hat{p}_1 - \hat{p}_2$ . Bila  $\hat{p}_1$  dan  $\hat{p}_2$  adalah proporsi keberhasilan dari contoh acak berukuran  $n_1$  dan  $n_2$ , maka selang kepercayaan  $(1 - \alpha)$  bagi  $p_1 - p_2$  adalah:

$$P\left\{\left(\hat{p}_1 - \hat{p}_2\right) - z^{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1 - \hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1 - \hat{p}_2)}{n_2}} \leq (p_1 - p_2) \leq \left(\hat{p}_1 - \hat{p}_2\right) + z^{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1 - \hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1 - \hat{p}_2)}{n_2}}\right\} = 1 - \alpha$$

**Contoh 4:** Suatu survey dilakukan untuk mengetahui banyaknya anak putus sekolah di kota Malang dan kabupaten Malang. Bila dari 5000 anak putus sekolah di kota Malang diambil sampel 250 dan dari 7000 anak putus sekolah kabupaten Malang diambil sampel 700. Tentukan selang kepercayaan 99% bagi selisih  $p_1 - p_2$  tersebut?

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB Pendugaan selisih dua proporsi ( $p_1 - p_2$ ) dapat dihitung dengan perintah yang ada di menu:

**Stat > Basic statistics > 2 Proportions**

Dari hasil perhitungan dengan MINITAB didapatkan hasil sebagai berikut:

MTB > PTwo 5000 500 7000 700;

SUBC > Confidence 99.0.

#### Test and CI for Two Proportions

Sample	X	N	Sample p
1	250	5000	0.050000
2	700	7000	0.100000

Difference = p (1) - p (2)

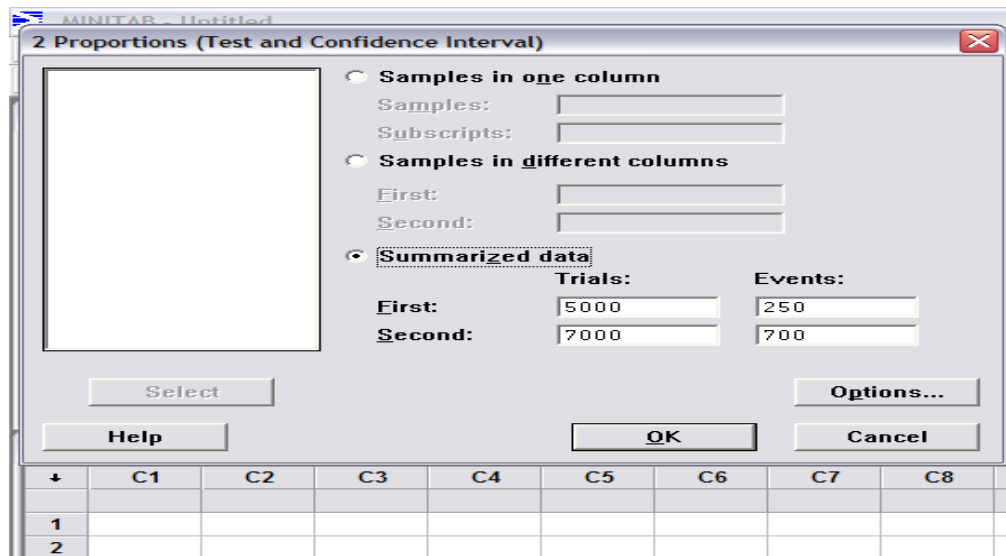
Estimate for difference: -0.05

99% CI for difference: (-0.0621794, -0.0378206)

Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = -10.57

P-Value = 0.000

Tampilan Perintah tersebut dalam MINITAB seperti di bawah ini:



Gambar 4. Tampilan Pendugaan Selisih Dua Proporsi ( $p_1-p_2$ )



## MATERI IV

### PENGUJIAN HIPOTESIS

Uji hipotesis Statistik mempunyai tujuannya untuk mengetahui apakah data dari sampel yang ada sudah cukup kuat untuk menggambarkan populasinya. Atau apakah bisa suatu dilakukan generalisasi tentang populasi berdasarkan hasil sampel.

Dalam pengujian hipotesis ini dapat dilakukan dalam beberapa tahapan antara lain:

1. Menentukan  $H_0$  dan  $H_1$  yang pada prinsipnya adalah menguji karakteristik populasi berdasarkan informasi yang diterima dari suatu sampel.
  2. Menentukan tingkat signifikansi ( $\alpha$ ), yaitu probabilitas kesalahan menolak hipotesis yang ternyata benar. Jika dikatakan  $\alpha = 5\%$  maka resiko kesalahan mengambil keputusan adalah  $5\%$ . Semakin kecil  $\alpha$  berarti semakin kecil resiko kesalahan yang dilakukan.
  3. Menentukan apakah akan dilakukan uji satu sisi atau dua sisi
- Uji **dua** sisi pada pernyataan  $H_0$  dan  $H_1$  yang mengandung tanda pertidaksamaan ( $\neq$ )
  - Uji **satu** sisi pada pernyataan  $H_0$  dan  $H_1$  yang hanya mengandung tanda pertidaksamaan ( $<$  atau  $>$ )
  - Menentukan statistik tabel dan statistik uji atau taraf signifikansi (sig.) atau “p value”
  - Mengambil kesimpulan berdasarkan hasil statistik uji dan statistik tabel.

#### 4.1. Untuk statistik uji t (t test)

Pada uji t satu populasi ini akan menguji apakah rata-rata populasi sama dengan harga tertentu. Sedangkan uji t dua sampel akan menguji apakah rata-rata dua populasi sama ataukah berbeda secara nyata.

Ciri-ciri asumsi t test:

1. Jumlah sampel relatif kecil
2. t hitung bisa dipakai pada dua kemungkinan:
  - Varian kedua populasi yang diuji sama
  - Varian kedua populasi berbeda.
3. Sampel yang diambil berdistribusi normal atau dianggap mendekati normal.

## 4.2. Untuk statistik uji F (F test)

Tujuan Anova atau uji F adalah sama dengan uji t, yakni menguji rata-rata populasi, hanya disini menguji lebih dari dua populasi. Sedangkan tujuan uji F adalah untuk menguji apakah varians dua populasi sama atau tidak. Asumsi dari Anova adalah data sampel diambil dari populasi-populasi yang berdistribusi normal dan mempunyai varian yang sama.

**Catatan:** jika kedua asumsi dalam Anova tidak terpenuhi, maka dapat dilakukan dengan menambah data atau tranformasi data sampel. Tujuan tranformasi ini adalah hanya untuk menormalkan data saja, jika data terlalu besar jumlahnya (ratusan bahkan ribuan) maka distribusi data *bisa dianggap normal* tanpa perlu pengujian lagi.

## 4.3. Uji Hipotesis Satu Nilai Tengah

### 4.3.1. Ragam Populasi $\sigma^2$ Diketahui

Untuk pengujian hipotesis satu nilai tengah dengan dasar nilai  $\alpha$  yang telah ditetapkan, kita dapat membuat suatu kaidah keputusan yaitu:

#### 1. Untuk uji dua sisi (two-tailed test)

$$Z = \frac{|\bar{X} - \mu|}{\sigma/\sqrt{n}} \begin{cases} \geq Z^{\alpha/2} \rightarrow H_0 \text{ ditolak} \\ < Z^{\alpha/2} \rightarrow H_0 \text{ diterima} \end{cases}$$

#### 2. Untuk uji satu sisi (one-tailed test)

$$Z = \frac{|\bar{X} - \mu|}{\sigma/\sqrt{n}} \begin{cases} \geq Z^{\alpha} \rightarrow H_0 \text{ ditolak} \\ < Z^{\alpha} \rightarrow H_0 \text{ diterima} \end{cases}$$

**Contoh 1:** Suatu penelitian tentang kemampuan akademik mahasiswa jurusan matematika angkatan 2006 lebih baik atau tidak daripada angkatan 2005. Diambil contoh acak berukuran 20 dari populasi mahasiswa angkatan 2006. Dengan nilai tengah  $\bar{X} = 75$ . Berdasarkan informasi yang diperoleh dari BAK diketahui bahwa hasil nilai mahasiswa angkatan 2005 tersebar secara normal dengan nilai tengah 70 dan ragam sebesar 144, atau  $X \sim N(70, 144)$ . Dengan taraf nyata  $\alpha = 5\%$ , apakah kita dapat menyimpulkan bahwa kemampuan mahasiswa angkatan 2006 lebih baik dibandingkan angkatan 2005 atau justru sebaliknya.

Uji Hipotesis tersebut adalah:

$$H_0 : \mu = 70$$

lawan

$$H_1 : \mu \neq 70$$

**Penyelesaian:** dalam MINITAB prosedur pengujian hipotesis tentang rata-rata populasi untuk varian yang diketahui dapat dihitung dengan perintah yang ada di menu:

**Stat > Basic statistics > 1-Sample Z**

MTB > OneZ 20 75;

SUBC> Sigma 12;

SUBC> Test 70.

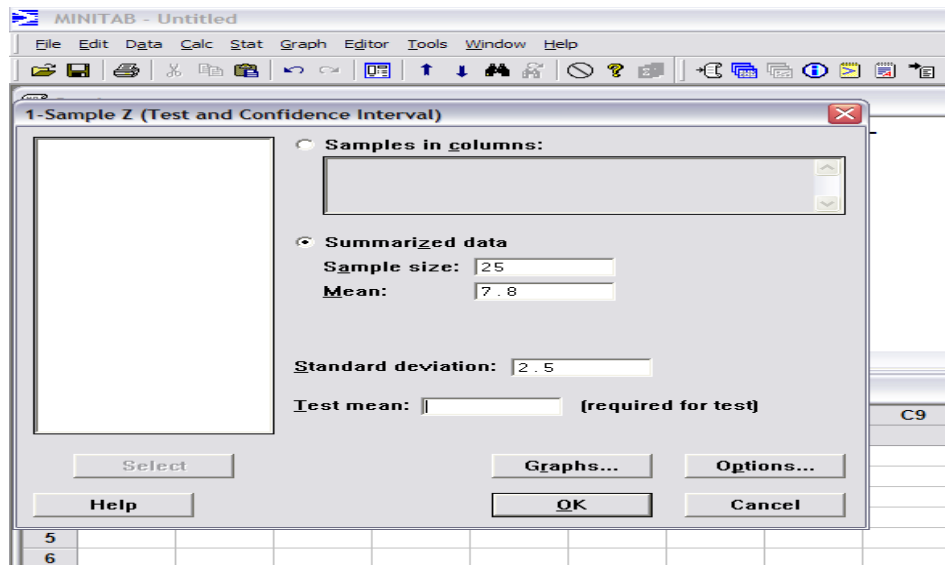
### **One-Sample Z**

Test of mu = 70 vs not = 70

The assumed standard deviation = 12

N	Mean	SE Mean	95% CI	Z	P
20	75	2.6833	(69.7409, 80.2591)	1.86	0.062

Tampilan Perintah tersebut dalam MINITAB seperti dibawah ini:



Gambar 5. Pengujian hipotesis untuk 1-Sample Z

#### 4.3.2. Ragam Populasi ( $\sigma^2$ ) Tidak Diketahui

Pada suatu kondisi tertentu kita tidak dapat mempergunakan sebaran Z bila ragam populasi  $\sigma^2$  tidak diketahui. Untuk ukuran sampel kecil ( $n < 30$ ) kita bisa menggunakan  $s^2$  untuk menduga  $\sigma^2$ . Untuk menguji hipotesis  $H_0 : \mu = \mu_0$  statistik uji kita adalah tidak menggunakan rumus dari normal baku Z, tetapi kita dapat menggunakan menggunakan sebaran t:

$$t_{\text{hit}} = \frac{|\bar{X} - \mu|}{s/\sqrt{n}}$$

Statistik ini kemudian kita bandingkan titik kritis sebaran t (lihat tabel distribusi t) dengan derajat bebasnya yang sesuai pada taraf nyata  $\alpha$  yang dipilih serta jenisnya yang digunakan (satu ujung atau dua ujung) kemudian diputuskan diterima tidaknya  $H_0$ .

Jika  $H_0$  benar, maka kaidah keputusan kita adalah:

##### 1. Untuk Uji Dua Sisi (*Two-Tailed Test*)

$$t_{\text{hitung}} = \frac{|\bar{X} - \mu|}{\sqrt{s^2/n}} \begin{cases} \geq t_{(n-1)}^{\alpha/2} \rightarrow H_0 \text{ ditolak} \\ < t_{(n-1)}^{\alpha/2} \rightarrow H_0 \text{ diterima} \end{cases}$$

## 2. Untuk Uji Satu Sisi (*One-Tailed Test*)

$$t_{hitung} = \frac{|\bar{X} - \mu|}{\sqrt{s^2 / n}} \begin{cases} \geq t_{(n-1)}^\alpha \rightarrow H_0 \text{ ditolak} \\ < t_{(n-1)}^\alpha \rightarrow H_0 \text{ diterima} \end{cases}$$

**Contoh 2:** Penelitian terhadap keakuratan isi minyak pelumas dalam kaleng 10 lt dipasaran. Dari hasil penelitian diambil 10 kaleng minyak pelumas didapatkan rata-rata isi dari tiap kaleng adalah 10.1, 9.9, 9.8, 10.3, 10.2, 9.7, 9.8, 9.7, 9.7 dan 9.7 lt. Dengan  $\alpha = 1\%$  apakah rata-rata isi minyak pelumas tersebut lebih banyak atau tidak?

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB pengujian hipotesis untuk varian tidak diketahui dapat dihitung dengan perintah yang ada di menu:

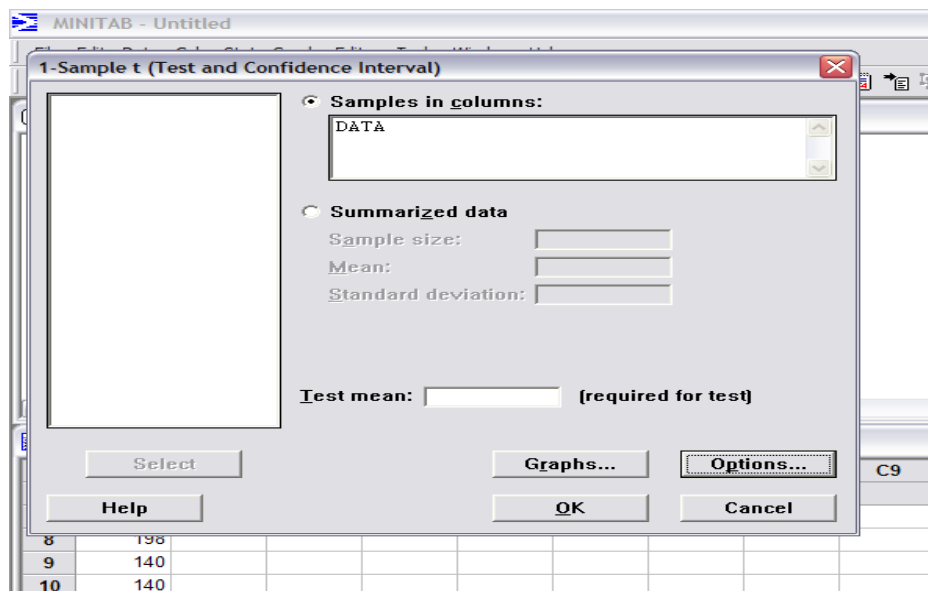
**Stat > Basic statistics > 1-Sample t**

**One-Sample T: data**

Test of mu = 10 vs not = 10

Variable	N	Mean	StDev	SE Mean	95% CI	T	P
data	10	9.89000	0.22828	0.07219	(9.72670, 10.05330)	-1.52	0.162

Adapun tampilan perintah tersebut didalam MINITAB seperti di bawah ini:



Gambar 6. Pengujian Hipotesis dengan 1-sample t test

## 3. Uji Hipotesis Selisih 2 Nilai Tengah

Jika dalam suatu penelitian diuji dengan 2 variabel, dimana antar variabel yang diamati tersebut berpasangan, artinya dalam setiap pengukuran yang diukur

adalah pasangan (A,B). Karena pengamatannya secara berpasangan, maka dalam setiap pengamatan  $X_A$  dan  $X_B$  tidak lagi bebas sesamanya meski bebas antara pasangan yang satu dengan pasangan yang lain. Dengan demikian untuk menguji apakah ada perbedaan antara dua nilai tengah  $\mu_A$  dan  $\mu_B$  kita digunakan adalah dengan uji t-test yang berpasangan.

#### 4.4. Untuk statistik uji t (t test)

Pada uji t satu populasi ini akan menguji apakah rata-rata populasi sama dengan harga tertentu. Sedangkan uji t dua sampel akan menguji apakah rata-rata dua populasi sama atautkah berbeda secara nyata.

Ciri-ciri asumsi t test:

1. Jumlah sampel relatif kecil
2. t hitung bisa dipakai pada dua kemungkinan:
  - Varian kedua populasi yang diuji sama
  - Varian kedua populasi berbeda.
3. Sampel yang diambil berdistribusi normal atau dianggap mendekati normal.

#### 4.5. Untuk statistik uji F (F test)

Tujuan Anova atau uji F adalah sama dengan uji t, yakni menguji rata-rata untuk lebih dari dua populasi. Sedangkan tujuan uji F adalah untuk menguji apakah varian dua populasi sama atau tidak. Asumsi dari Anova adalah data sampel diambil dari populasi-populasi yang berdistribusi normal dan mempunyai varian yang sama.

**Contoh 3:** Suatu penelitian terhadap kemampuan bahasa Inggris dari 15 siswa yang diberi dua materi tes yaitu grammer dan translation diperoleh hasil sebagai berikut:

Siswa	grammer	Translation
1	80	67
2	81	66
3	84	65
4	78	60
5	75	68
6	79	84
7	90	86

8	79	61
9	67	63
10	83	67
11	70	75
12	74	75
13	80	80
14	80	80
15	71	76

dengan  $\alpha = 0.1$ . Adakah perbedaan nilai rata-rata dari kedua tes tersebut?

Hipotesis untuk menguji selisih dua nilai tengah sampel adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_A = \mu_B \text{ atau } \mu_A - \mu_B = 0$$

lawan

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_B \text{ atau } \mu_A - \mu_B \neq 0$$

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB prosedur pengujian hipotesis pada pengamatan berpasangan adalah:

**Stat > Basic statistics > Paired t**

Dari contoh didapatkan hasil sebagai berikut:

MTB > Paired X1 X2.

**Paired T-Test and CI: X1, X2**

Paired T for X1 - X2

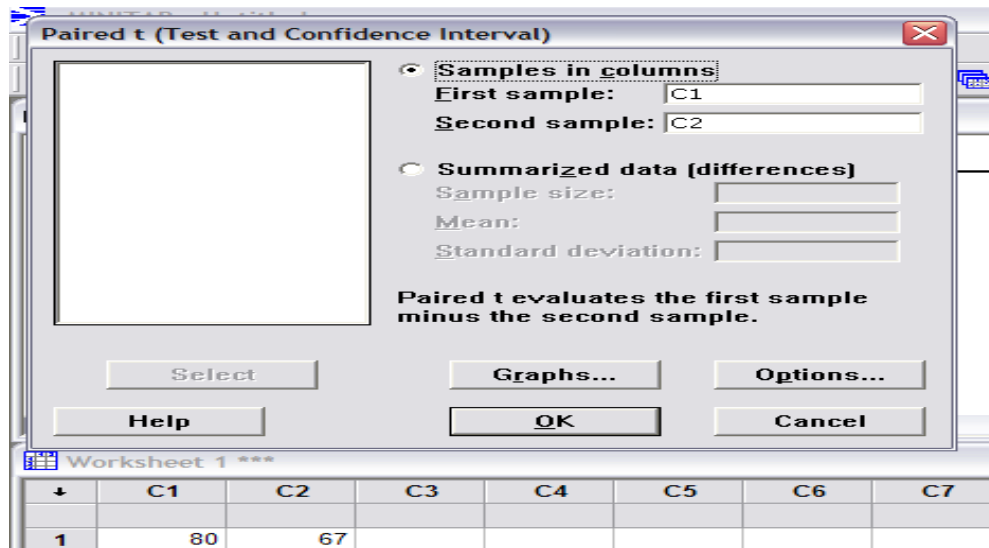
	N	Mean	StDev	SE Mean
X1	15	78.0667	5.8975	1.5227
X2	15	71.5333	8.4335	2.1775
Difference	15	6.53333	9.16411	2.36616

95% CI for mean difference: (1.45842, 11.60825)

T-Test of mean difference = 0 (vs not = 0): T-Value = 2.76

P-Value = 0.015

Tampilan Perintah uji t berpasangan dalam MINITAB seperti dibawah ini:



Gambar 7. Pengujian Hipotesis Uji t Berpasangan

#### 4.6. Uji Hipotesis untuk satu proporsi

Misalkan kita mempunyai suatu populasi yang mengandung jenis tertentu dengan proporsi  $p = \frac{X}{N}$ . Dengan memakai sampel berukuran  $n$  yang mengandung jenis tertentu,

yaitu:  $\hat{p} = \frac{x}{n}$ , kita ingin menguji hipotesis parameter proporsi  $p$  yang diasumsikan nilainya sama dengan  $p_0$ , yaitu:  $p = p_0$ , maka rumusan hipotesis untuk pengujian hipotesis tersebut adalah:

1. Uji dua arah

$$H_0 : p = p_0$$

lawan

$$H_1 : p \neq p_0$$

2. Uji satu arah

$$H_0 : p = p_0$$

$$H_0 : p = p_0$$

lawan

atau

$$H_1 : p > p_0$$

$$H_0 : p < p_0$$

Dan jika  $H_0$  benar, maka statistik uji yang dipakai adalah:

$$Z_{\text{hit}} = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$



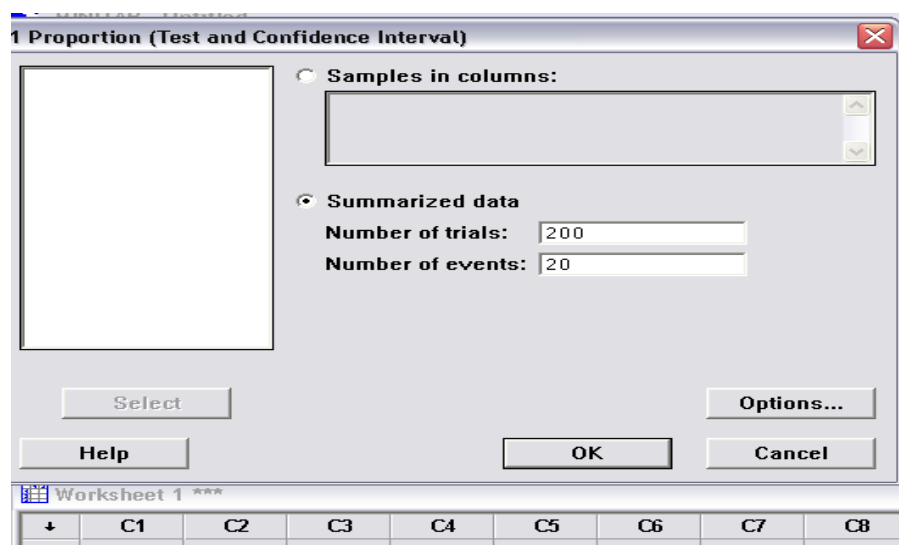
**Contoh 4:** Seorang sales produk perekat keramik mempromosikan bahwa 95% produk perekat yang dihasilkan perusahaan mempunyai daya rekat yang kuat. Seorang kontraktor membeli 200 kaleng perekat keramik dan terungkap bahwa 20 kaleng tidak sesuai dengan iklan yang disampaikan. Dengan  $\alpha = 5\%$ , apakah kita akan menerima atau menolak hipotesis awal?

**Penyelesaian:** dalam MINITAB prosedur dan tampilan pengujian hipotesis untuk 1 proporsi adalah seperti dalam pendugaan selang kepercayaan untuk 1 proporsi.

**Stat > Basic statistics > 1 Proportions**

**MTB> POne 200 20.**

Tampilan Perintah uji hipotesis 1 proporsi dalam MINITAB seperti dibawah ini:



*Gambar 8. Pengujian Hipotesis Uji 1 Proporsi*

#### 4.7. Uji Hipotesis untuk dua proporsi

Pengujian hipotesis untuk parameter beda dua proporsi ( $\hat{p}_1 - \hat{p}_2$ ) adalah sebagai berikut:

1. Uji dua arah

$$H_0 : p_1 = p_2$$

lawan

$$H_1 : p_1 \neq p_2$$

## 2. Uji satu arah

$$H_0 : p_1 = p_2$$

$$H_0 : p_1 = p_2$$

lawan

atau

$$H_1 : p_1 > p_2$$

$$H_0 : p_1 < p_2$$

Dan jika  $H_0$  benar, maka statistik uji yang dipakai adalah:

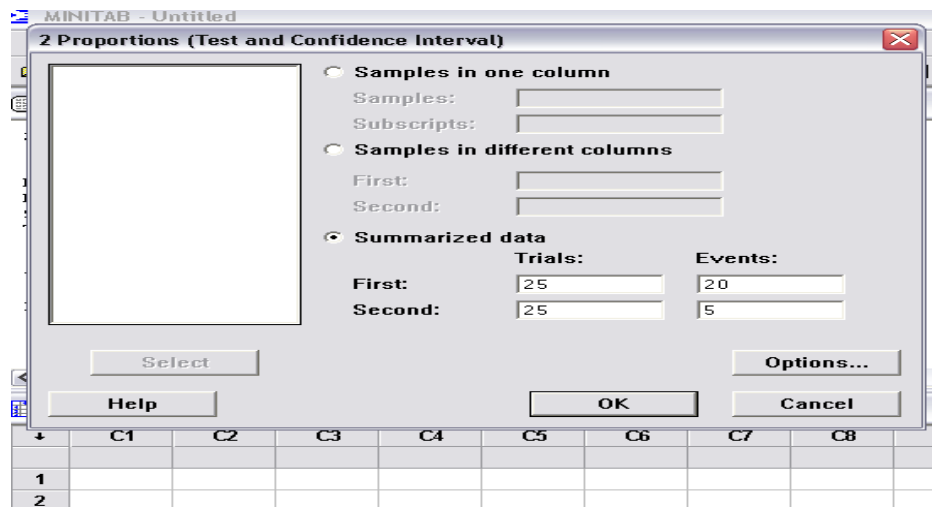
$$Z_{\text{hit}} = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)}{\sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}}}$$

**Contoh 5:** Suatu penelitian dilakukan untuk mempelajari pengaruh pupuk NPK terhadap peningkatan hasil tanaman padi. Untuk itu diambil contoh 25 lahan percobaan yang diberi pupuk NPK dengan dosis 20 % dan 25 lahan yang tidak diberi pupuk NPK. Pada saat pemanenan didapatkan hasil pada 20 lahan percobaan yang diberi pupuk NPK mengalami peningkatan hasil dan 5 lahan tidak diberi pupuk NPK mengalami peningkatan hasil. Dengan  $\alpha = 5\%$  apakah terdapat perbedaan hasil antara lahan yang telah diberi pupuk NPK dan tidak diberi pupuk NPK?

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB pengujian hipotesis untuk selisih dua proporsi ( $p_1-p_2$ ) dapat dihitung dengan perintah seperti yang ada dalam pengujian selang kepercayaan untuk selisih 2 proporsi

**Stat > Basic statistics > 2 Proportions**

Tampilan Perintah uji hipotesis 1 proporsi dalam MINITAB seperti dibawah ini:



Gambar 5. Pengujian Hipotesis Uji 2 Proporsi

## MATERI V

### ONE WAY ANOVA

ANOVA digunakan untuk mengetahui apakah data dari sampel yang ada sudah cukup kuat untuk menggambarkan populasinya. Atau apakah bisa suatu dilakukan generalisasi tentang populasi berdasarkan hasil sampel.

#### **Tujuan:**

1. Menguji apakah rata-rata lebih dari dua sampel berbeda secara signifikan atau tidak.
2. Menguji apakah dua buah sampel mempunyai varians populasi yang sama ataukah tidak.

#### **Asumsi:**

1. Populasi-populasi yang akan diuji berdistribusi normal.
2. Varians dari populasi-populasi tersebut adalah sama.
3. Sampel tidak berhubungan satu dengan yang lain.

#### **Data:**

Data kuantitatif dan kualitatif.

**Contoh 1:** Seorang petani ingin meningkatkan hasil produksi padinya. Untuk itu dilakukan percobaan pada lahan seluas 1 ha dengan cara meningkatkan dosis pupuk Ureanya. Untuk itu dipakai pupuk Urea dengan dosis sebagai berikut: 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%. Dari hasil percobaan tersebut dalam 3x panen (ulangan) diperoleh hasil sebagai berikut:

Dosis Pupuk	Ulangan (Banyak panen)			Jumlah (ton)
	1	2	3	
0%	5.0	5.5	6.3	16.8
10%	5.7	5.7	6.0	17.4
20%	6.2	7.3	6.5	20
30%	7.8	7.4	7.7	22.9
40%	7.6	8.1	7.2	22.9

**Permasalahan:** dengan taraf kepercayaan 95% adakah perbedaan hasil produksi padi dari empat dosis pupuk yang berbeda tersebut?

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB pengujian ANOVA 1 arah (One way ANOVA) dapat dihitung dengan perintah seperti di bawah ini:

**Stat > ANOVA > One way**

**MTB > Oneway 'data' 'dosis'.**

**One-way ANOVA: data versus perlakuan**

Source	DF	SS	MS	F	P
perl	4	11.273	2.818	13.68	0.000
Error	10	2.060	0.206		
Total	14	13.333			

S = 0.4539    R-Sq = 84.55%    R-Sq(adj) = 78.37%

## MATERI VI

### TWO WAY ANOVA

**Tujuan:**

Menguji kesamaan vektor dari rata-rata variabel dependen pada berbagai grup.

**Data:**

Variabel Dependent adalah data kuantitatif dan grup (faktor) adalah data kualitatif/numerik.

**Contoh 1:** Plankton yang tertangkap pada lima jaring diklasifikasikan ke dalam empat jenis. Hasil penangkapan setelah disusun dalam tabel dua arah sebagaimana terlihat dalam tabel berikut ini:

Jenis Plankton	Jaring/Kelompok				
	1	2	3	4	5
A	295	273	301	267	263
B	318	321	328	313	299
C	464	452	446	454	444
D	404	393	392	392	388

**Permasalahan:** dengan taraf kepercayaan 95% adakah perbedaan hasil antara jenis plankton dan jaring?

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB pengujian ANOVA 2 arah (Two way ANOVA) dapat dihitung dengan perintah seperti di bawah ini:

**Stat > ANOVA> Two way**

**MTB > Twoway 'data' 'plankton' 'jaring'.**

**Two-way ANOVA: datta versus plankton, jaring**

```
Source  DF      SS      MS      F      P
perlk   3  89958.2  29986.1  419.34  0.000
kel     4   1178.3   294.6    4.12   0.025
Error   12    858.1    71.5
Total   19  91994.6

S = 8.456   R-Sq = 99.07%   R-Sq(adj) = 98.52%
```

## MATERI VII

### REGRESI LINIER SEDERHANA

#### 7. Regresi Linier Sederhana

Analisa regresi (Regression) adalah suatu metode yang berguna untuk menentukan pola hubungan satu variabel yang disebut sebagai dependen, dengan satu atau lebih variabel yang menerangkan atau yang sering disebut sebagai variabel independen. Tujuan analisis regresi adalah untuk memperkirakan nilai rata-rata dari variabel dependen, apabila nilai variabel yang menerangkan sudah diketahui.

Pengujian yang dilakukan guna mendapatkan ketepatan model regresi yang diperoleh adalah:

1. Koefisien Determinasi : Untuk menguji ketepatan model regresi yang dihasilkan.
2. Uji F : Untuk menguji secara serentak, apakah variabel independen ( $X_1, X_2, X_3, \dots$ ) benar-benar berpengaruh pada variabel dependen (Y).
3. Uji t : Untuk menguji tingkat signifikansi masing-masing variabel Independen secara parsial.
4. Koefisien Regresi : Untuk menguji variabel independen mana yang memiliki pengaruh paling besar terhadap variabel dependen.

#### 7.1. Tujuan Analisis Regresi Linier

Analisis regresi linier bertujuan untuk meneliti apakah antara variabel-variabel yang ada mempunyai hubungan dan bila mempunyai hubungan bagaimana bentuk hubungan tersebut. Dalam analisis ini memprediksi besar variabel tergantung dengan menggunakan data variabel bebas yang sudah diketahui besarnya.

Pola hubungan regresi linier sederhana dapat dirumuskan dalam persamaan sbb:

$$Y = b_0 + b_1 X$$

Y = variabel tak bebas

X = variabel bebas

$b_0, b_1$  = konstanta

**Data:**

Data kuantitatif dengan dua variabel yaitu variabel bebas (x) dan terikat (y)

**Contoh 1:** Data berikut adalah hasil pengamatan untuk kadar thiamin dan riboflavin dari 16 kultur suatu tanaman:

No	Thiamin (X)	Riboflavin (Y)
1	9.2	1.25
2	9.7	1.11
3	8.1	1.63
4	5.5	1.20
5	7.7	1.66
6	5.6	1.17
7	5.7	1.09
8	5.4	1.05
9	7.5	1.63
10	7.9	1.59

Dari data tersebut diatas dengan  $\alpha = 5\%$ , apakah kadar Riboflavin dipengaruhi oleh adanya kadar Thiamin?

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB pengujian regresi linier sederhana dapat dihitung dengan perintah seperti di bawah ini:

1. Pilih stat
2. Pilih regression
3. Pilih regression isi response dengan variabel Y dan prediction dengan variabel X
4. Pilih Graph
5. Pilih Options
  - Beri tanda silang pada semua kotak display yang ada pada options
6. Setelah semua terisi pilih Ok



## MATERI IIX

### REGRESI LINIER BERGANDA

**Tujuan:**

Analisis regresi linier berganda bertujuan untuk memprediksi besarnya variabel yang tergantung dengan menggunakan data variabel bebas yang sudah diketahui besarnya.

**Data:**

Data kuantitatif.

**Contoh 1:** Manajer PT duta makmur ingin mengetahui apakah kegiatan yang menunjang penjualan perusahaan selama ini benar-benar berpengaruh terhadap penjualan roti dari perusahaan. Dan jika berpengaruh, perusahaan akan mencoba memprediksi sales pada waktu tertentu dengan mengubah-ubah variabel yang mempengaruhinya.

Sebagai variabel bebas:

- ✓ Iklan (variabel: Iklan, satuan biaya iklan dalam jutaan Rupiah/bulan).
- ✓ Jumlah *Outlet* penjualan di seluruh daerah (Outlet, satuan dalam unit outlet).
- ✓ Jumlah Salesman yang ada (Salesman, satuan dalam orang).

Data hasil penjualan roti:

<b>Hasil penjualan/bl (Y)</b>	<b>Iklan (x1)</b>	<b>Jml Outlet (x2)</b>	<b>Jml Sales (x3)</b>
150.000.000,-	5.000.000,-	50	100
168.000.000,-	6.000.000,-	60	120
176.000.000,-	7.000.000,-	75	130
184.000.000,-	7.500.000,-	90	140
180.000.000,-	7.000.000,-	90	130
200.000.000,-	9.000.000,-	100	145
200.000.000,-	8.000.000,-	105	150

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB pengujian regresi linier berganda dapat dihitung dengan perintah seperti di bawah ini:

1. Pilih stat
2. Pilih regression
3. Pilih regression isi response dengan variabel Y dan prediction dengan variabel X
4. Pilih Graph
5. Pilih Options

Jangan beri tanda silang pada semua kotak display yang ada pada options

6. Setelah semua terisi pilih Ok

**Hasil tampilan pada session Minitab adalah sbb:**

**Stat > Regression> Regression**

MTB > Regress 'y' 3 'x1' 'x2' 'x3';

SUBC> Constant;

SUBC> Brief 1.

## MATERI IX

### KORELASI

#### Tujuan:

Mengetahui apakah di antara dua variabel terdapat hubungan, dan jika ada hubungan, bagaimana arah hubungan dan seberapa besar hubungan tersebut.

#### Data:

Data kuantitatif atau data kualitatif/numerik, yang masing-masing mempunyai ukuran korelasi sendiri-sendiri.

**Contoh 1:** Hitunglah korelasi antara gaji, usia, dan pengalaman kerja seorang karyawan (ada pada data karyawan)!

No	Gender	Bidang	Gaji	Usia	P. Kerja	Didik
1	Wanita	Administrasi	115	23	3	SMU
2	Wanita	Personalia	425	24	2	Sarjana
3	Pria	Produksi	545	21	4	Sarjana
4	Wanita	Produksi	245	20	2	SMU
5	Wanita	Produksi	415	22	3	Sarjana
6	Wanita	Produksi	659	21	4	Sarjana
7	Wanita	Marketing	245	23	1	Akademi
8	Pria	Marketing	485	24	5	Akademi
9	Wanita	Marketing	650	21	4	Akademi
10	Pria	Keuangan	745	27	6	Sarjana

**Penyelesaian:** Dalam MINITAB pengujian korelasi dapat dihitung dengan perintah seperti di bawah ini:

1. Pilih stat
2. Pilih basic statistics
3. Pilih corelation
4. Jangan beri tanda silang pada semua kotak display P value dan store matrix

5. Setelah semua terisi pilih Ok

**Hasil tampilan pada session Minitab adalah sbb:**

**Stat > Basic statistics> correlation**

## LATIHAN TUGAS MANDIRI

1. Data berikut ini hasil pengamatan atau penilaian ahli psikolog terhadap 100 calon pegawai (nilai skala 0-10);

4	6	6	9	7	8	7	10	4	7
7	8	4	7	6	6	6	9	7	8
6	5	7	6	8	7	8	8	5	9
8	10	7	7	7	5	7	8	6	7
7	3	9	8	10	7	7	7	6	7
8	4	5	7	9	8	8	8	8	8
5	5	10	8	9	7	8	6	7	5
9	6	3	4	7	9	6	8	8	6
7	9	6	5	6	6	7	7	7	7
6	7	8	8	7	4	9	6	9	8

- i) Buatlah tabel frekuensi untuk data tersebut di atas!
  - ii) Data tersebut termasuk data diskrit, kenapa? Jelaskan jawaban saudara!
  - iii) Gambarlah histogram frekuensi!
  - iv) Beri komentar tentang sebaran frekuensi untuk data tersebut!
2. Data di bawah ini adalah merupakan banyaknya respons dari pasangan- pasangan kera yang diberi lima rangsangan atau stimuli dalam usaha mempelajari tingkah-laku mereka.

<b>Pasangan</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
1	2.18	1.99	2.18	2.25	2.51
2	1.79	1.85	2.31	2.00	2.14
3	2.10	2.20	2.17	2.40	2.34
4	2.44	2.44	2.47	2.53	2.41
5	1.85	2.25	2.05	2.21	2.32

- i) Hitung nilai tengah dan ragam masing-masing rangsangan!
- ii) Hitung nilai tengah dan ragam untuk keseluruhan pengamatan!

- iii) Buat tabel frekuensi dari ke-25 pengamatan di atas!
- iii.1) Apa komentar saudara tentang sebaran data di atas? Jelaskan!
- iii.2) Hitung nilai tengah dan ragam berdasarkan atas tabel frekuensi di atas! Hitung pula median dan modusnya! Apa komentar saudara?
3. Suatu perusahaan tertentu, dalam penerimaan pegawai tidak membedakan antara wanita (W) dan pria (L) asalkan memenuhi syarat-syarat tertentu dan lulus psikotest. Dari sekian banyak pelamar yang memenuhi syarat hanya 200 orang, yang terdiri dari 60 wanita dan 140 pria. Jika hanyadipilih enam pegawai saja, berapa peluang;
- Tepat 2 wanita diterima.
  - Tepat 5 pria diterima.
  - Sebanyak-banyaknya 3 wanita diterima.
4. Mahasiswa suatu angkatan sebanyak 190 orang. 35 orang mengambil matakuliah psikologi pendidikan, 30 orang mengambil matakuliah psikologi sosial, 10 orang mengambil matakuliah psikologi anak, 80 orang mengambil matakuliah psikologi umum, 20 orang mengambil matakuliah psikologi pendidikan dan umum, 15 orang mengambil matakuliah psikologi pendidikan dan sosial.
- Tentukan ruang contoh yang memperhitungkan mahasiswa secara perorangan dan program pengambilan matakuliah psikologi.
  - Jika E, S, C dan G berturut-turut adalah psikologi pendidikan, sosial, anak dan umum. Buatlah diagram ven dalam kaitannya dengan matakuliah dan bukan dengan perorangan.
5. Dalam suatu perusahaan terdapat 4500 buruh, 20%-nya pernah mengikuti psikotest. Dipanggil 20 orang secara acak. Berapa peluang:
- Untuk memperoleh 5 orang di antaranya yang pernah ikut psikotest,
  - Paling sedikit 17 orang pernah ikut psikotest,
  - Paling banyak 2 orang belum pernah ikut psikotest.
6. Dari hasil penelitian yang bertahun-tahun diperoleh kesimpulan bahwa peluang lahirnya bayi yang cacat mental sebesar 0.05 (5%). Di suatu daerah dalam waktu tertentu, terdapat 100 kelahiran. Berapa peluang terdapatnya bayi yang cacat mental kurang dari 4 bayi?

7. Suatu psikotest dilakukan untuk bahan pertimbangan calon-calon mahasiswa yang lulus test pengetahuan umum, untuk dapat diterima dalam suatu program studi di perguruan tinggi tertentu. Pengalaman menunjukkan, bahwa umumnya nilai tengah test adalah 60.5 dengan ragam sebesar 130.25. berapa batas nilai terendah untuk dapat dipertimbangkan yang memberikan peluang 0.95 untuk dapatnya diterima?
8. Untuk mengetahui peranan ibu-ibu terhadap pendidikan putra-putrinya, dilakukan suatu survei di suatu daerah. Informasi sebelumnya menyatakan, bahwa hanya 60% dari para ibu betul-betul memperhatikan pendidikan tersebut. Jika diambil contoh acak 100 orang ibu, berapa peluang :
  - a) Bahwa kurang dari 30 ibu tidak memperhatikan pendidikan.
  - b) Bahwa lebih dari 50 ibu memperdulikan pendidikan.
  - c) Antara 40 dan 75 ibu memperhatikan pendidikan.
  - d) Hanya 45 ibu yang memperhatikan pendidikan.
  - e) Berapa ibu yang memperhatikan pendidikan, jika peluang itu menemukannya sama dengan 40%.
9. Suatu psikotest dilakukan sebagai bahan pertimbangan penerimaan mahasiswa baru pada suatu program studi Y di Universitas Z. Atas dasar penilaian terhadap 120 calon diperoleh nilai tengah 60 (skor 0-100). Jika diketahui bahwa skor tersebut tersebar normal dengan ragam sebesar 12.5. tentukan selang kepercayaan 95% untuk nilai tengah populasi  $\mu$ !
10. Andaikan bahwa IQ mahasiswa tersebar secara normal dengan nilai tengah tidak diketahui dan ragam 100. Untuk menduga nilai tengah IQ diambil contoh acak berukuran 25. setelah dihitung, diperoleh nilai tengah sebesar 115.
  - a) Tentukan selang kepercayaan 0.90 (90%) untuk  $\mu$ !
  - b) Tentukan selang kepercayaan 0.95 (95%) untuk  $\mu$ !
  - c) Tentukan selang kepercayaan 0.99 (99%) untuk  $\mu$ !

11. Dua buah metode mengajar ingin diperbandingkan efektivitas. Metode A diterapkan terhadap 30 murid Sekolah Dasar, dan B terhadap 25 murid Sekolah Dasar. Hasil akhir memberika rata-rata hasil evaluasi sebesar 6.5 dan 7.0 untuk metode A dan B berturut-turut. Jika ragamnya diketahui sebesar 0.8 dan 0.9 berturut-turut, tentukan selang kepercayaan 0.95 (95%) untuk selisih hasil metode A dan B!
12. Dari teori dinyatakan bahwa kegemukan (*obseity*) erat kaitannya dengan tekanan batin dan *stress*. Untuk menunjukkan kebenarannya, dari populasi yang telah diketahui nilai tengah berat badan beserta ragamnya, diambil contoh acak berukuran 25 yang anggota-anggotanya mempunyai *stress* pada suatu derajat tertentu. Jika populasi yang dipelajari mempunyai nilai tengah 55 kg dan simpangan baku 8 kg dan dari contoh acak tersebut diperoleh nilai:
- Dengan  $\alpha = 0.05$ , tentukan apakah teori di atas disokong oleh kenyataan atau tidak?
  - Tentukan selang kepercayaan  $(1 - \alpha)$  untuk nilai tengah populasi seandainya nilai tengah tersebut tidak diketahui!
13. Kemampuan mahasiswa dari jalur PMDK ( $X_A$ ) dan UTUL ( $X_B$ ) akan diperbandingkan dalam hal kemampuan mereka terhadap matakuliah statistka. Pada masing-masing kelompok diambil acak 14 dan 18 mahasiswa (PMDK dan UTUL berturut-turut) dan dilihat nilai-nilai mereka dalam bidang statistka. Dari data yang diperoleh, setelah dilakukan perhitungan, ternyata bahwa  $\bar{X}_A = 68.5$ ,  $\bar{X}_B = 66.0$ ,  $S_A^2 = 110.65$  dan  $S_B^2 = 188.59$ . Dengan  $\alpha = 0.05$ , ingin diketahui apakah kemampuan kedua kelompok tersebut sama atau tidak?
14. Dua kelompok anak-anak penderita asma dipergunakan untuk mempelajari perilaku anak yang menderita penyakit tersebut. Satu kelompok terdiri dari 160 anak diperlakukan di sebuah rumah sakit (A) dan 100 anak di suatu tempat terisolir (B). setelah perlakuan masing-masing kelompok didiagnose untuk ditentukan siapa yang berperilaku anti sosial (sosiopatik) dan tidak. Ternyata 25 anak dan 30 anak dari kelompok A dan B berturut-turut adalah sosiopatik. Uji hipotesis nol yang menyatakan tidak ada perbedaan proporsi sosiopatik di kedua kelompok tersebut ( $\alpha = 0.05$ ).



15. Untuk mempelajari perilaku laki-laki dan perempuan dalam suatu pemilihan, masing-masing kelompok diambil contoh acak berukuran 500. dari contoh acak ternyata 420 laki-laki dan 360 perempuan yang ikut berpartisipasi dalam pemilihan. Dengan  $\alpha = 0.05$ , ujilah apakah ada perbedaan perilaku antara laki-laki dan perempuan!



Jurusan Matematika  
Fakultas Sains Dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang