

Pengantar Ilmu Statistik

M.Ikhwan Zein

Target Pembelajaran Mata Kuliah Ilmu Statistik dalam 1 Semester

1. Menguasai Jenis Data/Variabel
 - Variabel Kategorik
 - Variabel Numerik
2. Mengetahui statistik deskriptif dan analitis
3. Mampu melakukan pemilihan uji hipotesis
4. Aplikasi SPSS :
 - Memasukkan data
 - Mendeskripsikan tabel frekuensi dan grafik untuk variabel kategorik
 - Mendeskripsikan ukuran penyebaran dan ukuran pemusatan untuk variabel numerik
 - Mengetahui distribusi data normal atau tidak melalui uji Kolmogorov-smirnov dan Shapiro Wilk
 - Mampu melakukan uji hipotesis
 - ✓ Uji t-berpasangan
 - ✓ Uji t-tidak berpasangan
 - ✓ Uji Mann Whitney
 - ✓ Wilcoxon
 - ✓ Chi-square
 - ✓ Fisher
 - ✓ Kolmogorov Smirnov
 - ✓ Uji Pearson

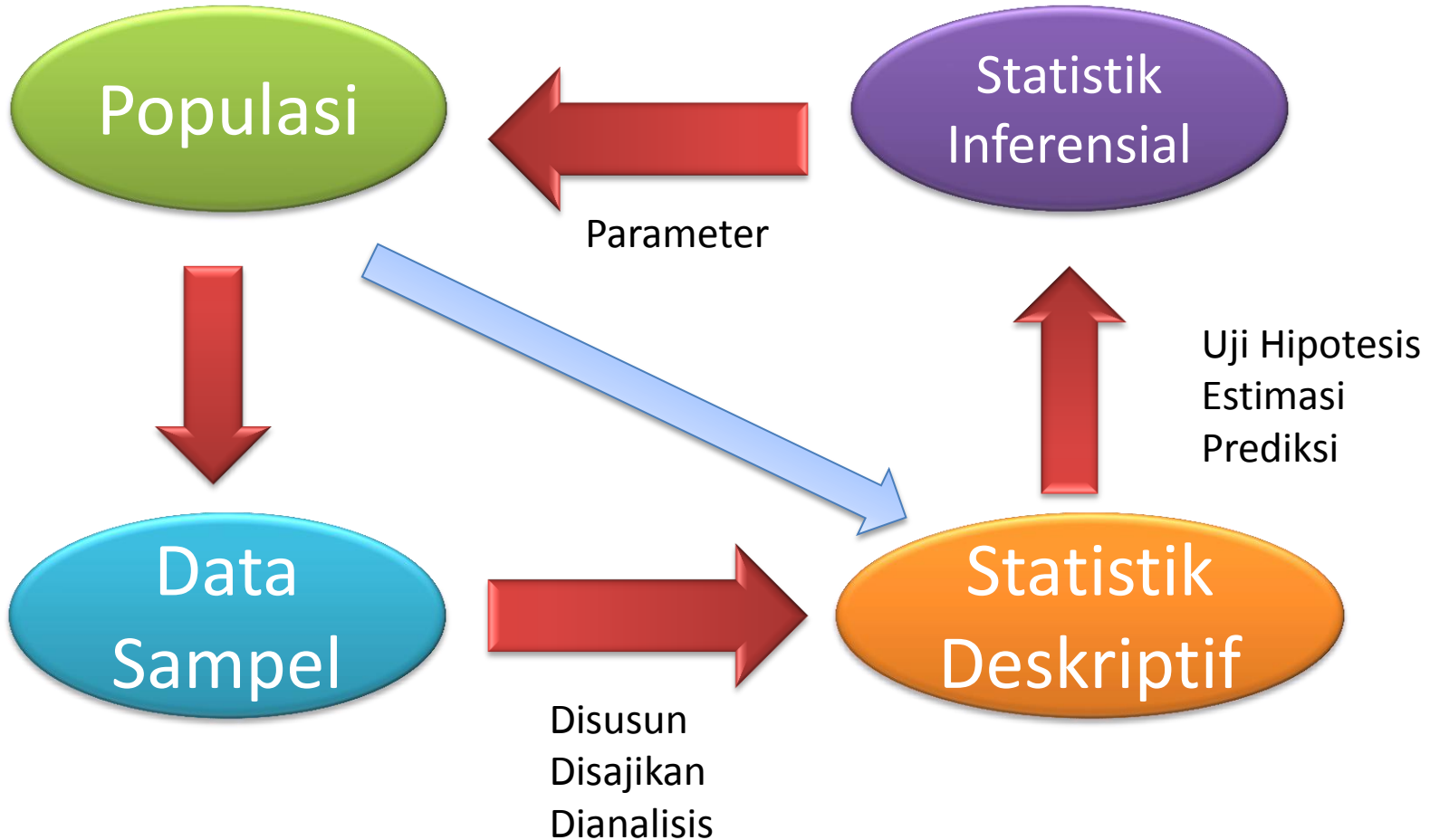
Statistik

- Disiplin ilmu yang mempelajari metode dan prosedur **Pengumpulan, Penyajian, Analisa dan Penyimpulan data** sehingga menjadi informasi yang jelas untuk suatu keperluan tertentu

Statistik

- Deskriptif
 - Tidak perlu adanya peramalan dan pembuktian statistik terhadap grup data yang lebih luas atau populasi
 - Disajikan dalam bentuk narasi, tabulasi, diagram, dll
- Inferensial/Induktif
 - Perlu ada pembuktian lebih lanjut bahwa data sampel sudah mewakili ciri-ciri grup yang lebih luas atau populasi. Dengan cara melakukan estimasi, tes hipotesis dan prediksi terhadap parameter populasi

Ruang lingkup



Contoh Statistik Deskriptif

- Sensus penduduk
- Data jumlah FIK serta lulusan prodi kepelatihan
- Survey anemia pada anak SD se Kodya Yogyakarta

Contoh Statistik Inferensial

- Data sampel tes kebugaran jasmani se-Indonesia
- Data sampel pengetahuan pelatih tentang hidrasi cairan tubuh

Data

- Sumber :
 - Data primer = pengumpulan sendiri oleh peneliti
 - Sekunder
 - Internal : berasal dari lingkungan sendiri (penelitian sebelumnya, tata usaha kampus dll)
 - Eksternal : berasal dari lingkungan luar seperti publikasi, instansi, badan ilmiah dll

Data

- Metode pengumpulan :
 - Interview/wawancara
 - Keuntungan
 - Lengkap, Akurat, konsisten
 - Minim mis interpretasi karena pewawancara dpt diarahkan
 - Dijawab langsung
 - Kerugian
 - Relatif mahal dan butuh waktu
 - Pewawancara dapat mempengaruhi responden dari perilaku (suara, senyum, lirikan mata)
 - Kesalahan dari pewawancara (curiga, pasif, tidak jujur, tidak tanggung jawab)

– Kuesioner

- Keuntungan
 - Mudah, murah, mengurangi kesalahan pewawancara
- Kerugian
 - Bias responden (kurang terdidik, pertanyaan tidak bisa dipahami)

– Registrasi dan Pencatatan

- Baik, akurat, obyektif
- Kelemahan : Harus memiliki sistem yang baik
- Item pencatatan yang kurang jelas

– Review dari record atau publikasi

Registrasi Injury Prevention

STATISTIK ANALITIS BIVARIAT

M.Ikhwan Zein

Analitik Bivariat

- Uji Hipotesis apa yang akan dipakai untuk menguji set data yang anda miliki?
- Uji hipotesis yang sesuai akan membawa kita pada pengambilan kesimpulan yang sah

Contoh

- Pertanyaan Penelitian :
 - Apakah terdapat hubungan antara kekuatan otot hamstring dan risiko terjadinya cedera?
- Hipotesis :
 - Terdapat hubungan antara kekuatan otot hamstring dan risiko terjadinya cedera
- Set data yang dimiliki
 - Kekuatan otot hamstring (lemah, sedang, kuat)
 - Cedera ekstremitas bawah
- Uji Hipotesisnya apa?

Langkah-Langkah untuk menentukan Uji Hipotesis

1. Menentukan variabel yang dihubungkan
2. Menentukan jenis hipotesis
3. Menentukan masalah skala pengukuran
4. Menentukan berpasangan/tidak berpasangan
5. Menentukan jumlah kelompok
6. Menentukan uji Parametrik/non Parametrik
7. Memahami tabel : Tabel B x K dan Prinsip P x K

1. Pengukuran Skala Pengukuran Variabel

SKALA PENGUKURAN VARIABEL

KATEGORIK	NUMERIK
<ul style="list-style-type: none">• Nominal Contoh : Jenis kelamin<ul style="list-style-type: none">-Laki- Perempuan • Ordinal Contoh : Tingkat Pendidikan<ul style="list-style-type: none">- Pendidikan Rendah- Pendidikan Menengah- Pendidikan Tinggi <p>Klasifikasi Tekanan Darah</p> <ul style="list-style-type: none">- Rendah- Normal- Tinggi	<ul style="list-style-type: none">• Interval Contoh : Suhu Tubuh • Rasio Contoh :<ul style="list-style-type: none">-Berat Badan- Tinggi badan- Kadar gula darah- Kadar Kolesterol

2. Jenis Hipotesis

- Komparatif atau korelatif
- Komparatif : Hubungan atau perbandingan
- Korelatif : mencari hubungan antar variabel (korelasi)
 - Umumnya menggunakan koefisien korelasi (r)
- Contoh
 - Apakah terdapat perbedaan rerata kadar gula antara kelompok diabetes yang rutin berolahraga dan kelompok yang tidak berolahraga?
 - Apakah terdapat hubungan antara perilaku merokok dan terjadinya kanker paru?
 - Berapa besar korelasi antara profil lemak dan kadar gula darah?

Jenis Hipotesis	Variabel yang dicari asosiasinya		Istilah
	Variabel 1	Variabel 2	
Hipotesis Komparatif	Kategorik	Kategorik	Komparatif kategorik
	Kategorik	Numerik	Komparatif Numerik
	Numerik	Numerik	-
Hipotesis Korelatif	Kategorik	Kategorik	Korelatif Kategorik
	Kategorik	Numerik	Korelatif Kategorik
	Numerik	Numerik	Korelatif Numerik

4. Berpasangan/tidak berpasangan

5. Jumlah Kelompok

- Ilustrasi 1 : dua kelompok tidak berpasangan
 - Mengukur Tensi subyek dari 2 kelompok. Yaitu di desa dan dikota
 - Segi jumlah : 2 kelompok data
 - Segi berpasangan : tidak berpasangan krn individunya berbeda
- Ilustrasi 2 : dua kelompok berpasangan
 - Mengukur berat badan mahasiswa 2 kali.yaitu dibulan januari dan maret
 - Segi jumlah : 2 kelompok data
 - Segi berpasangan : berpasangan karena kedua kelompok data adalah individu yang sama

- Ilustrasi 3 : Kelompok berpasangan karena matching
 - Sama dengan ilustrasi pertama, namun dilakukan proses matching, yaitu setiap subyek di desa dicarikan pasangan yang memiliki karakteristik yang sama dari kelompok kota
 - Segi jumlah : 2 kelompok data
 - Segi berpasangan : berpasangan melalui proses matching
- Ilustrasi 4 : Kelompok berpasangan karena desain cross over
 - Penelitian untuk menilai efek obat. Subyek menerima obat A, setelah beberapa bulan akan menerima obat B
 - Segi jumlah : 2 kelompok data (ketika subyek menerima obat A dan obat B)
 - Segi berpasangan : berpasangan karena subyek ygn menerima obat A dan B adalah individu yang sama

6. Uji Parametrik dan Non-Parametrik

- Parametrik
 1. Skala pengukuran variabel harus numerik
 2. Distribusi data harus normal → uji Distribusi
 3. Varians data → Uji Levene
 - Kesamaan Varians adalah SYARAT MUTLAK untuk > 2 kelompok tidak berpasangan

- Non Parametrik

1. Skala pengukuran variabel adalah kategorik (ordinal dan nominal)
2. Skala data numerik tetapi tidak memenuhi syarat uji parametrik (misal distribusi data tidak normal)

7. Tabel B x K dan Prinsip P x K

- Tabel B x K
 - B singkatan dari Baris dan K singkatan dari Kolom
 - Baris (B) diletakkan variabel independen/bebas, sedangkan kolom (K) diletakkan variabel dependen/terikatnya
 - Jika jumlah baris ada 3 dan kolom ada 3 maka tabel tersebut disebut tabel 3x3






		Tingkat			Total
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Tingkat pendidikan	Rendah	a	b	c	a+b+c
	Sedang	d	e	f	d+e+f
	Tinggi	g	h	i	g+h+i
	Total	a+d+g	b+e+h	c+f+i	N

- Prinsip $P \times K$
 - P singkatan dari pengulangan dan K singkatan dari kategori
 - Jika pengulangan ada 2 dan kategori ada 2, maka disebut 2×2 . Contoh

Tabel P x K

		Pengetahuan sesudah penyuluhan		
		Baik	Buruk	
Pengetahuan sebelum penyuluhan	Baik	a	b	a+b
	Buruk	c	d	c+d
		a+c	b+d	N

UJI HIPOTESIS

Masalah pengukuran	Jenis Hipotesis (Asosiasi)				
	Komparatif				Korelatif
	Tidak berpasangan		Berpasangan		
	2 kelompok	> 2 kelompok	2 kelompok	> 2 kelompok	
Numerik	Uji t tidak berpasangan	One way ANOVA	Uji t berpasangan	Repeated ANOVA	Pearson
Kategorik (ordinal)	 Mann Whitney	 Kruskal - Walis	 Wilcoxon	 Friedman	 Spearman Somers d Gamma
Kategorik (Nominal/ordinal)	Chi square Fisher Kolmogorov-Smirnov (tabel B X K)		McNemar, Cochran, Marginal Homogeneity, Wilcoxon, Friedman (prinsip P X K)		Koefisien kontingensi Lambda

- Mengetahui perubahan hasil lompat tegak (cm) sebelum dan sesudah latihan Pliometrik
- Mengetahui peningkatan berat badan setelah mengkonsumsi steroid
- Mengetahui hubungan antara faktor genetik (ada/tidak ada faktor) dengan obesitas (obesitas dan tidak obesitas)





Uji Distribusi Data

REVIEW

Langkah-Langkah untuk menentukan Uji Hipotesis

1. Menentukan variabel yang dihubungkan
2. Menentukan jenis hipotesis
3. Menentukan masalah skala pengukuran
4. Menentukan berpasangan/tidak berpasangan
5. Menentukan jumlah kelompok
6. Menentukan uji Parametrik/non Parametrik
7. Memahami tabel : Tabel B x K dan Prinsip P x K

UJI HIPOTESIS

Masalah pengukuran	Jenis Hipotesis (Asosiasi)				
	Komparatif				Korelatif
	Tidak berpasangan		Berpasangan		
Numerik	2 kelompok	> 2 kelompok	2 kelompok	> 2 kelompok	Pearson
Kategorik	Uji t tidak berpasangan	One way ANOVA	Uji t berpasangan	Repeated ANOVA	
	 Mann Whitney	 Kruskal - Walis	 Wilcoxon	 Friedman	
Kategorik (Nominal/ordinal)	Chi square Fisher Kolmogorov-Smirnov (tabel B X K)		McNemar, Cochran, Marginal Homogeneity, Wilcoxon, Friedman (prinsip P X K)		Koefisien kontingensi Lambda

Manfaat

- Mengetahui distribusi data normal atau tidak
- Pemilihan penyajian data dan uji hipotesis yang dipakai bergantung dari normal tidaknya distribusi data
- Penyajian deskriptif :
 - Normal : mean (std deviasi)
 - Distribusi tidak normal : median (maximum-minimum)

- Uji hipotesis
 - Jika distribusi data normal → parametrik
 - Distribusi data tdk normal → non parametrik

Metode untuk mengetahui set data berdistribusi normal atau tidak

Metode	Parameter	Kriteria Distribusi data dikatakan normal	Keterangan
DESKRIPTIF	Koefisien varian	Nilai koefisien varians ≤ 30	$\frac{\text{Std. Dev}}{\text{mean}} \times 100\%$
	Rasio skewness	Nilai -2 s/d 2	$\frac{\text{Skewness}}{\text{SE Skewness}}$
	Rasio kurtosis	Nilai kurtosis -2 s/d 2	$\frac{\text{Kurtosis}}{\text{SE Kurtosis}}$
	Histogram	Simetris, tidak miring kiri maupun kanan, tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah	
	Box plot	Simetris, median tepat di tengah, tidak ada outlier atau nilai ekstrim	
	Normal Q-Q plots	Data menyebar disekitar garis	
	Detrended Q-Q plots	Data menyebar disekitar garis pada nilai 0	
ANALITIS	Kolmogorov-Smirnov	Nilai kemaknaan (p) > 0.05	Untuk sampel besar (>50)
	Shapiro-wilk	Nilai kemaknaan (p) > 0.05	Untuk sampel kecil (≤ 50)

- Lihat variable view
- Lihat data view :
 - Analyze → descriptive statistics → explore
 - Masukkan variabel ke dalam dependent list
 - Pilih *both* pada *display*
 - Aktifkan kotak plots, aktifkan *Factor levels together* pada boxplots
 - Aktifkan histogram
 - Aktifkan normality plots with test

Interpretasi Hasil

- Menilai distribusi data secara deskriptif (menghitung dan melihat)
 - Menghitung koefisien variansi
 - Menghitung rasio skewness
 - Menghitung rasio kurtosis
 - Melihat histogram
 - Melihat normal Q-Q plot
 - Melihat detrended normal Q-Q plot
 - Melihat box plot

Menghitung Koefisien Varians

- Koefisien Varians = (Standar deviasi/mean) x 100 %

Menghitung rasio skewness

- Rasio skewness = skewness/standar error of skewness

Menghitung rasio kurtosis

- Rasio kurtosis = kurtosis/standar errors of kurtosis =

Melihat Histogram

Melihat Q-Q plot

- Data dikatakan berdistribusi normal bila data tersebar disekitar garis

Melihat detrended normal Q-Q

- Data dikatakan berdistribusi normal bila tersebar di sekitar garis

Box Plot

- Data dikatakan berdistribusi normal bila :
 - Nilai median ada ditengah kotak
 - Nilai whisker terbagi secara simetris ke atas dan bawah
 - Tidak ada nilai ekstrim atau outlier

Analitik

- Uji normalitas Kolmogorof smirnov & Saphiro Wilk → Kemaknaan > 0.05
- Sampel kecil (< 50 orang) = Saphiro Wilk
- Sampel Besar (> 50 orang) = K.Smirnov

SPSS : Statistik Deskriptif

M.Ikhwan Zein

Where are we now?

- Statistik deskriptif → memberikan karakteristik data yang anda miliki
- Statistik deskriptif selalu mendahului analitik
- Statistik Deskriptif **SANGAT PENTING**
So, know your data, what kind of data do you have!

CATATAN PENTING

SKALA PENGUKURAN VARIABEL

KATEGORIK

- Nominal
Contoh : Jenis kelamin
 - Laki
 - Perempuan
 - Ordinal
Contoh : Tingkat Pendidikan
 - Pendidikan Rendah
 - Pendidikan Menengah
 - Pendidikan Tinggi
- Klasifikasi Tekanan Darah
- Rendah
 - Normal
 - Tinggi

NUMERIK

- Interval
Contoh : Suhu Tubuh
- Rasio
Contoh :
 - Berat Badan
 - Tinggi badan
 - Kadar gula darah
 - Kadar Kolesterol

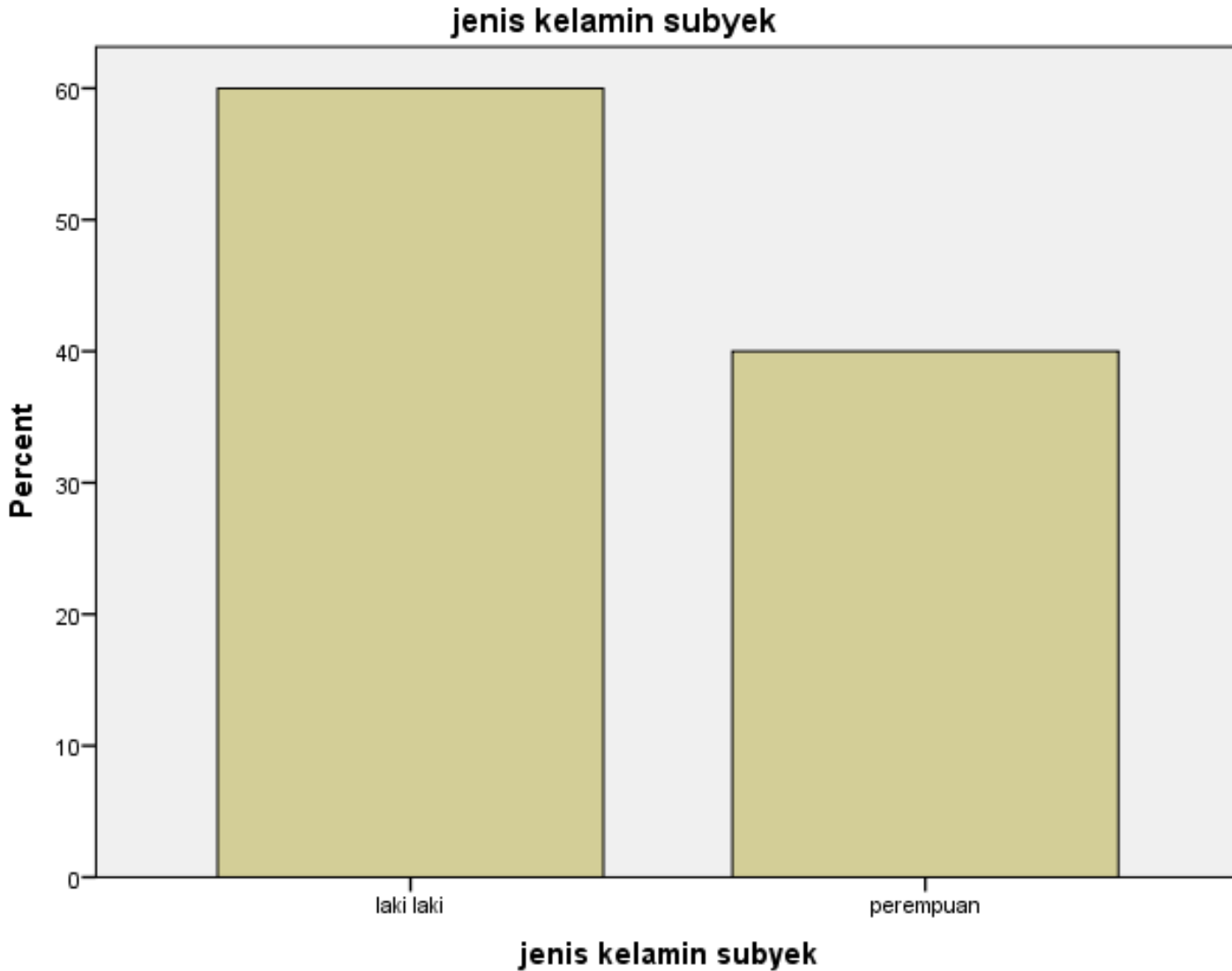
1. Variabel Kategorik

- Jumlah setiap kategori
- Presentasi tiap kategori (%)
- Disajikan dalam bentuk tabel atau grafik

jenis kelamin subyek

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid laki laki	3	60.0	60.0	60.0
perempuan	2	40.0	40.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

Variabel Kategorik (Grafik Batang)



2. Variabel Numerik

- Variabel Numerik
 - Ukuran Pemusatan
 - Mean
 - Median
 - Modus
 - Penyebaran
 - Standar deviasi
 - Varians
 - Koefisien varians
 - Interkuartil
 - Range
 - Minimum-maksimum

Tabel & Grafik (histogram)

Indeks Massa Tubuh Subyek

N	Valid	5
	Missing	0
Mean		20.7120
Median		20.1200
Mode		18.93 ^a
Std. Deviation		1.83610
Variance		3.371
Skewness		1.223
Std. Error of Skewness		.913
Kurtosis		1.353
Std. Error of Kurtosis		2.000
Minimum		18.93
Maximum		23.64

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

LATIHAN 1 : Memasukkan Data

- Buka SPSS
- Mengisi Bagian Variable View dan Data View
 - Nama
 - Type
 - Width
 - Decimals
 - Labels
 - Values
 - Column Width
 - Alighment
 - Measures

Latihan 2 : MEMBUAT DESKRIPSI VARIABEL KATEGORIK

- Buka file frequency
- Analyze → Descriptive statistics → Frequencies
- Masukkan variabel SEX ke kotak variabel
- Aktifkan Display frequency Tables
- Klik charts
- Pilih Bar pada charts type
- Pilih Percentages pada chart Value
- OK

Interpretasi Hasil

- Dengan prosedur ini. Kita mengenali karakteristik jenis kelamin.
- Output 1 : Total subyek
- Distribusi jenis kelamin dan presentasi
- Visualisasi dengan grafik disajikan pada output ketiga

Latihan 3 : MEMBUAT DESKRIPSI VARIABEL NUMERIK

- Buka file deskripsi
- Analyze → descriptive statistics → Frequencies
- Masukkan BMI ke dalam kotak variabel
- Pilih Display Frequency Tables
- Klik Kotak Statistic. Pilih mean, median, modus, pada central tendency (ukuran pemusatan)
- Pilih Std. Deviation, Variance, Minimum, Maksimum pada dispersion
- Pilih Skewness dan Kurtosis pada Distribution (ukuran penyebaran)
- Klik Oke

Interpretasi Hasil

- Mengenal karakteristik BMI
- Mengetahui parameter ukuran pemusatan (mean, median, modus)
- Penyebaran : standar deviasi, varians, minimum maksimum, skewness dan kurtosis
- Histogram dapat diketahui distribusi data dengan kurva normalnya

LATIHAN 4 : PERUBAHAN DATA

- Data view
- Transform → Recode → Recode into diff variables
- Masukkan Variable (BMI)
- Ketik BMI_1
- Klik kotak change
- Klik Old and new values
- Isi kotak Old value dan kotak new value
- Ikuti Logika berfikir

Uji T-Berpasangan

Case I

- Anda ingin mengetahui bagaimana pengaruh latihan Pliometrik yang diberikan terhadap perubahan tinggi lompatan dari subyek?
- Rumusan pertanyaan penelitian :
 - Apakah terdapat perbedaan tinggi lompatan sebelum dan sesudah satu bulan melakukan latihan pliometrik?

Uji Hipotesis apa yang akan dipilih?

LANGKAH

1. Menentukan variabel yang dihubungkan
2. Menentukan jenis hipotesis
3. Menentukan masalah skala variabel
4. Menentukan pasangan/tidak berpasangan
5. Menentukan jumlah kelompok

JAWABAN

1. Variabel yang dihubungkan : Tinggi lompatan (numerik) dengan waktu pengukuran (kategorik)
2. Komparatif
3. Numerik
4. Berpasangan
5. Dua Kelompok

Masalah pengukuran	Jenis Hipotesis (Asosiasi)				
	Komparatif				Korelatif
	Tidak berpasangan		Berpasangan		
Numerik	2 kelompok	> 2 kelompok	2 kelompok	> 2 kelompok	Pearson
Kategorik	Uji t tidak berpasangan	One way ANOVA	Uji t berpasangan	Repeated ANOVA	
	Mann Whitney	Kruskal - Walis	Wilcoxon	Friedman	Spearman Somers d Gamma
Kategorik (Nominal/ordinal)	Chi square Fisher Kolmogorov-Smirnov (tabel B X K)		McNemar, Cochran, Marginal Homogeneity, Wilcoxon, Friedman (prinsip P X K)		Koefisien kontingensi Lambda

Kesimpulan :

- Uji Yang digunakan adalah uji t berpasangan (parametrik).
- JIKA TIDAK MEMENUHI SYARAT maka digunakan uji alternatifnya yaitu Wilcoxon (non-parametrik)

LANGKAH

- Memeriksa syarat Uji t untuk kelompok berpasangan ;
 - Distribusi data WAJIB normal
 - Varian data tdk perlu diuji karena kelompok data berpasangan
 - Distribusi normal → t-test
 - Distribusi tidak normal → wilcoxon

Lakukan uji Normalitas

- Analyze → Descriptive statistics → explore
- Masukkan lompat_sebelum dan sesudah kedalam dependent list

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tinggi lompatan sebelum latihan	.125	10	.200 [*]	.960	10	.781
tinggi lompatan setelah latihan	.141	10	.200 [*]	.939	10	.542

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Langkah uji t-test berpasangan

- Analyze → compare means → paired sample t
- Masukkan lompat_pre dan post ke dalam kotak *paired variables*

→ T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tinggi lompatan sebelum latihan	51.1500	10	2.35761	.74554
tinggi lompatan setelah latihan	54.0000	10	3.09121	.97753

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tinggi lompatan sebelum latihan & tinggi lompatan setelah latihan	10	.861	.001

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	tinggi lompatan sebelum latihan - tinggi lompatan setelah latihan	-2.85000	1.59948	.50580	-3.99420	-1.70580	-5.635	9	.000

Interpretasi Hasil

- Significancy 0,00 ($p < 0,05$), artinya : “ Terdapat perbedaan rerata lompat tegak yang bermakna sebelum dan sesudah 1 bulan melakukan pliometrik
- Nilai Interval Kepercayaan (CI) adalah antara : - 3.99 sampai -1.70
- “ Kita percaya sebesar 95% bahwa hasil penenilitan yang dilakukan menunjukkan bahwa selisih lompat tegak sebelum latihan pliometrik dengan lompat tegak sesudah latihan pliometrik antara -3.99 sampai -1.70

Review Ujian

KASUS

- Anda bermaksud melakukan penelitian untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara latihan “nordic hamstring” yang dilakukan selama 2 bulan dengan peningkatan kekuatan (strength) otot paha belakang/hamstring. Berikut adalah data yang diambil dari subyek Penelitian

DATA PENELITIAN

No	Nama	Tinggi (cm)	Badan	Berat Badan (kg)	Usia (tahun)	Strength otot hamstring (sblm)	Strength otot hamstring(sesudah)
1	Andi	165		65	20	85	90
2	Imran	167		66	20	90	93
3	Antoni	170		65	19	85	87
4	Rosyadi	163		64	18	86	87
5	Thomas	166		67	22	95	97
6	Dana	168		63	21	93	95
7	Basar	171		60	20	85	87
8	Budi	175		69	21	91	91
9	Nando	173		68	20	86	87
10	Arief	169		64	19	88	88

Langkah-Langkah

1. Paparkan Data Deskriptif
2. Lakukan Uji Normalitas Data
3. Tentukan Uji Hipotesis/Analitik yang sesuai
4. Baca Interpretasi Hasil

1. Pemaparan Data Deskriptif

- Masukkan data ;
 - Buka SPSS
 - Mengisi Bagian Variable View dan Data View
 - Nama
 - Type
 - Width
 - Decimals
 - Labels
 - Values
 - Column Width
 - Alignment
 - Measures

Latihan 3 : MEMBUAT DESKRIPSI VARIABEL NUMERIK

- Buka file deskripsi
- Analyze → descriptive statistics → Frequencies
- Masukkan BMI ke dalam kotak variabel
- Pilih Display Frequency Tables
- Klik Kotak Statistic. Pilih mean, median, modus, pada central tendency (ukuran pemusatan)
- Pilih Std. Deviation, Variance, Minimum, Maksimum pada dispersion
- Pilih Skewness dan Kurtosis pada Distribution (ukuran penyebaran)
- Klik Oke

Statistics

		Tinggi Subyek	Berat Subyek	Usia Subyek	Kekuatan otot hamstring sebelum latihan	Kekuatan otot hamstring sesudah latihan
N	Valid	10	10	10	10	10
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		168.70	65.10	20.00	88.40	90.20
Std. Error of Mean		1.165	.823	.365	1.157	1.172
Median		168.50	65.00	20.00	87.00	89.00
Mode		163 ^a	64 ^a	20	85	87
Std. Deviation		3.683	2.601	1.155	3.658	3.706
Variance		13.567	6.767	1.333	13.378	13.733
Skewness		.231	-.420	.000	.741	.834
Std. Error of Skewness		.687	.687	.687	.687	.687
Kurtosis		-.482	.497	.080	-.846	-.667
Std. Error of Kurtosis		1.334	1.334	1.334	1.334	1.334
Range		12	9	4	10	10
Minimum		163	60	18	85	87
Maximum		175	69	22	95	97

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

2. Uji Normalitas

- Analyze → Descriptive statistics → explore
- Masukkan variabel sebelum dan sesudah ke dalam dependent list

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tinggi Subyek	.078	10	.200 [*]	.990	10	.997
Berat Subyek	.136	10	.200 [*]	.973	10	.915
Usia Subyek	.200	10	.200 [*]	.953	10	.703
Kekuatan otot hamstring sebelum latihan	.244	10	.093	.869	10	.096
Kekuatan otot hamstring sesudah latihan	.224	10	.170	.846	10	.052

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

3. Uji Hipotesis apa yang akan dipilih?

LANGKAH

1. Menentukan variabel yang dihubungkan
2. Menentukan jenis hipotesis
3. Menentukan masalah skala variabel
4. Menentukan pasangan/tidak berpasangan
5. Menentukan jumlah kelompok

JAWABAN

1. Variabel yang dihubungkan : kekuatan hamstring (numerik) dengan waktu pengukuran, yaitu :sebelum dan sesudah latihan (kategorik)
2. Komparatif
3. Numerik
4. Berpasangan
5. Dua Kelompok

Masalah pengukuran	Jenis Hipotesis (Asosiasi)				
	Komparatif				Korelatif
	Tidak berpasangan		Berpasangan		
Numerik	2 kelompok	> 2 kelompok	2 kelompok	> 2 kelompok	Pearson
Kategorik	Uji t tidak berpasangan	One way ANOVA	Uji t berpasangan	Repeated ANOVA	
	Mann Whitney	Kruskal - Walis	Wilcoxon	Friedman	Spearman Somers d Gamma
Kategorik (Nominal/ordinal)	Chi square Fisher Kolmogorov-Smirnov (tabel B X K)		McNemar, Cochran, Marginal Homogeneity, Wilcoxon, Friedman (prinsip P X K)		Koefisien kontingensi Lambda

Kesimpulan :

- Uji Yang digunakan adalah uji t berpasangan (parametrik).
- JIKA TIDAK MEMENUHI SYARAT maka digunakan uji alternatifnya yaitu Wilcoxon (non-parametrik)

Langkah uji t-test berpasangan

- Analyze → compare means → paired sample t
- Masukkan lompat_pre dan post ke dalam kotak *paired variables*

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	Kekuatan otot hamstring sebelum latihan - Kekuatan otot hamstring sesudah latihan	-1.800	1.476	.467	-2.856	-.744	-3.857	9	.004

Interpretasi Hasil

- Significancy 0,004 ($p < 0,05$), artinya : “
Terdapat perbedaan rerata kekuatan otot hamstring yang bermakna sebelum dan sesudah melakukan latihan nordic hamstring

KASUS

- Anda bermaksud melakukan penelitian untuk mengetahui tingkat pengetahuan (baik dan kurang) dari para pelatih yang telah mengikuti kursus kepelatihan (Sudah mengikuti dan belum mengikuti).

No	Nama	Kursus	Pengetahuan
1	Haris	Belum	Kurang
2	Budi	Sudah	Kurang
3	Greg	Belum	Kurang
4	Yono	Belum	Kurang
5	Thomas	suDAH	Baik
6	Yanto	Sudah	Baik
7	Basar	Sudah	Baik
8	Jon	Sudah	Baik
9	Kaka	Belum	Baik
10	Arief	Belum	Kurang

- Analyze → Descriptive statistics → crosstabs
 - Variabel bebas : kursus
 - Variabel terikat : pengetahuan
- Aktifkan kotak Cell, pilih Observed dan Exprected pada kotak counts

Selamat Mengerjakan Ujian
Semoga Diberikan Kelancaran