

STA1343-PENGANTAR ANALISIS DATA KATEGORIK

RESPONSI STA1343-PADK

PERTEMUAN 1 - 24 AGUSTUS 2023



POKOK BAHASAN

1

Perkenalan

2

Kontrak Responsi

3

Pendahuluan

4

Uji Tanda

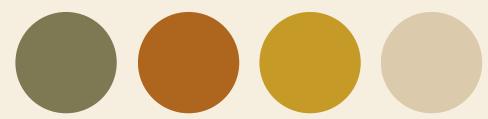
5

Uji Peringkat
Bertanda Wilcoxon



1

Perkenalan



PERKENALAN



Nama :
Herdian Partawijaya

TTL :
Kota Manna, 24 Januari 2002

Asal :
Manna, Bengkulu Selatan

Pendidikan :
S1 Statistika dan Sains Data
(2020 - Sekarang)



Nama :
Nanda Putri Cintari

TTL :
Palembang, 25 April 2002

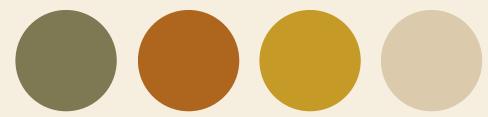
Asal :
Palembang, Sumatera Selatan

Pendidikan :
S1 Statistika dan Sains Data
(2020 - Sekarang)



2

KONTRAK RESPONSI



KONTRAK RESPONSI

- Responsi diselenggarakan sebanyak 14 pertemuan
- Responsi wajib dihadiri oleh seluruh mahasiswa
- Alur pemberian materi
 1. Review materi (jika diperlukan)
 2. Pembahasan soal
 3. Evaluasi (Kuis dan tugas)
- Proporsi Nilai : Kehadiran dan keaktifan 20%, kuis 40%, tugas 40%
- Kuis dan tugas kelompok dilakukan 1 kali per sesi
- Evaluasi sesi UTS
 1. Tugas kelompok : Dibagikan saat pertemuan 4, dikumpulkan saat pertemuan 5
 2. Kuis 1: Pertemuan 7, materi pertemuan 1-6

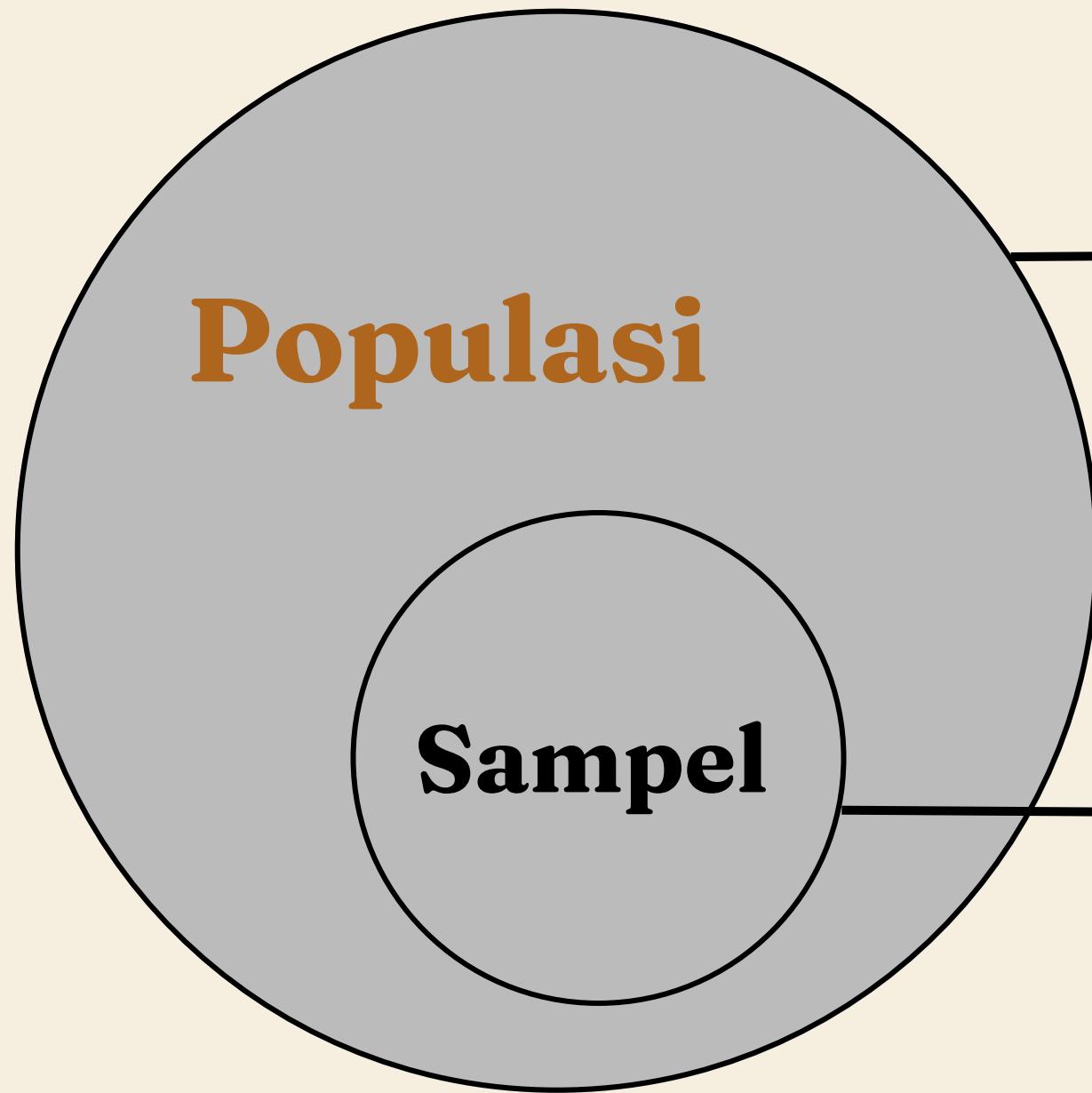


3

PENDAHULUAN



POPULASI vs SAMPEL ?



Parameter

rata-rata populasi μ , varians populasi σ^2 , dan koefisien korelasi populasi ρ .

Statistik

rata-rata sampel \bar{x} , varians sampel s^2 , dan koefisien korelasi sampel r .



PEUBAH ACAK



data numerik dari prosedur penarikan sampel acak atau sebuah eksperimen acak.

KONTINU

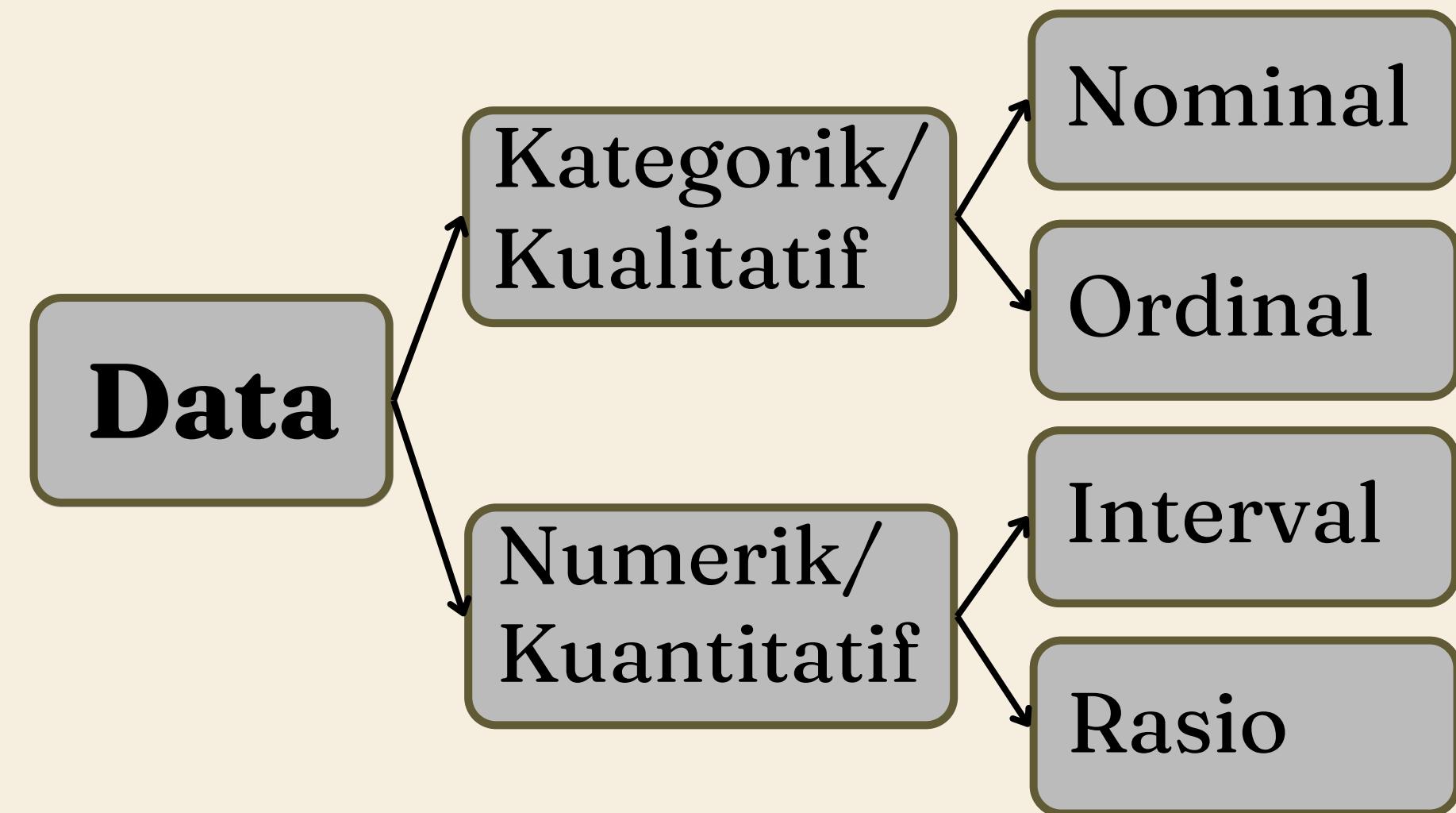
- semua bilangan real dalam suatu interval/selang
- nilainya bertipe kontinu
- diperoleh dari pengukuran

DISKRET

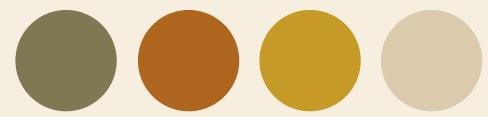
- bilangan bulat atau pecahan, asumsi nilai-nilai tertentu saja
- nilainya bertipe diskret
- diperoleh dari pencacahan



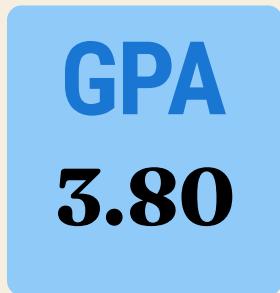
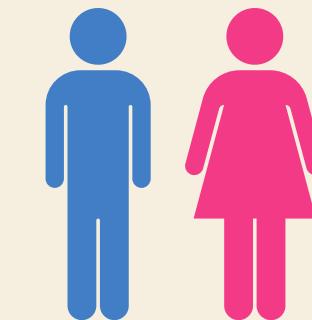
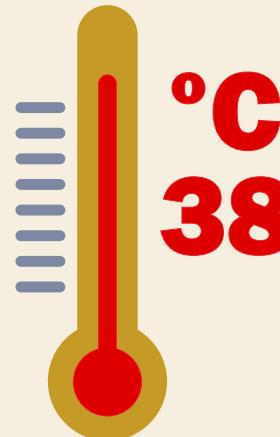
SKALA PENGUKURAN



Dapat dibedakan	Memiliki tingkatan	Memiliki jangkauan	Dapat dibandingkan
✓			
✓	✓		
✓	✓	✓	
✓	✓	✓	✓



SKALA PENGUKURAN: SIAPA JODOHKU?

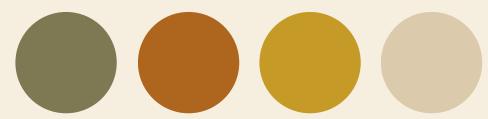


Nominal

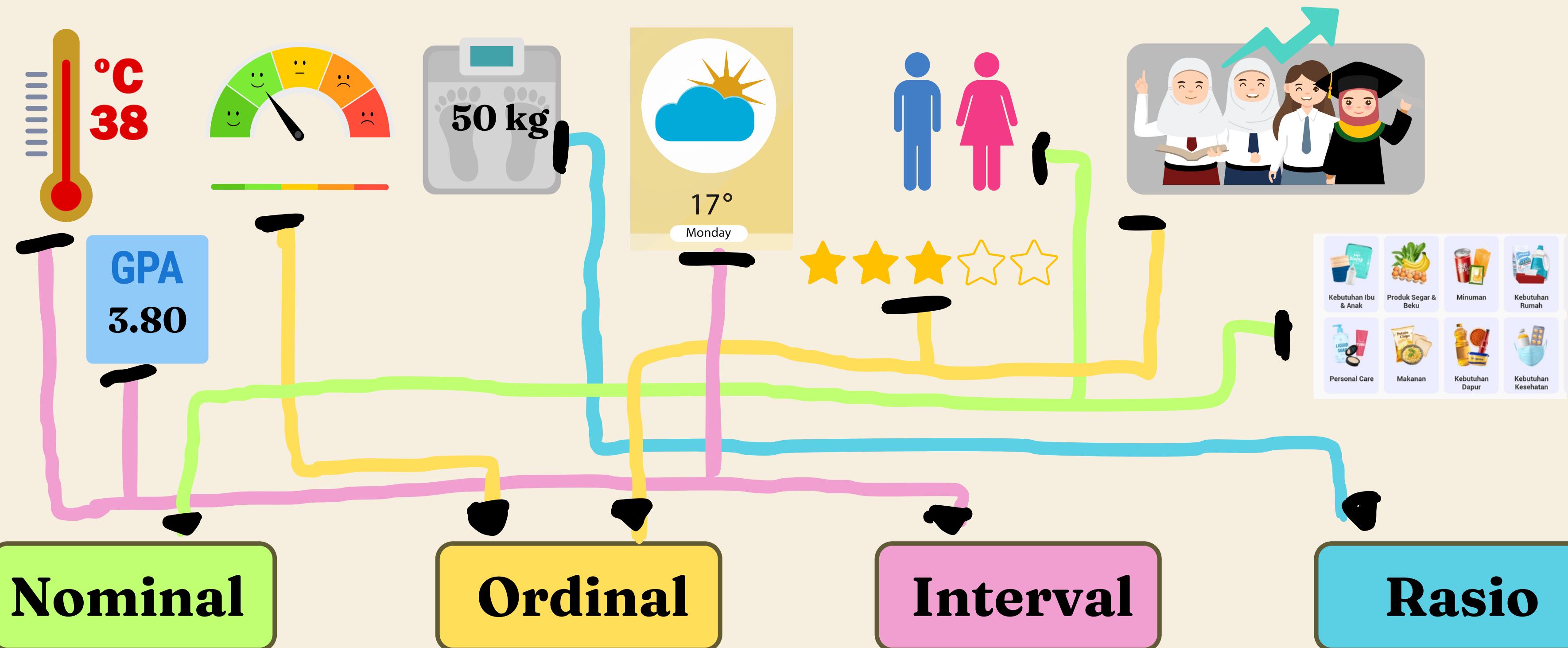
Ordinal

Interval

Rasio

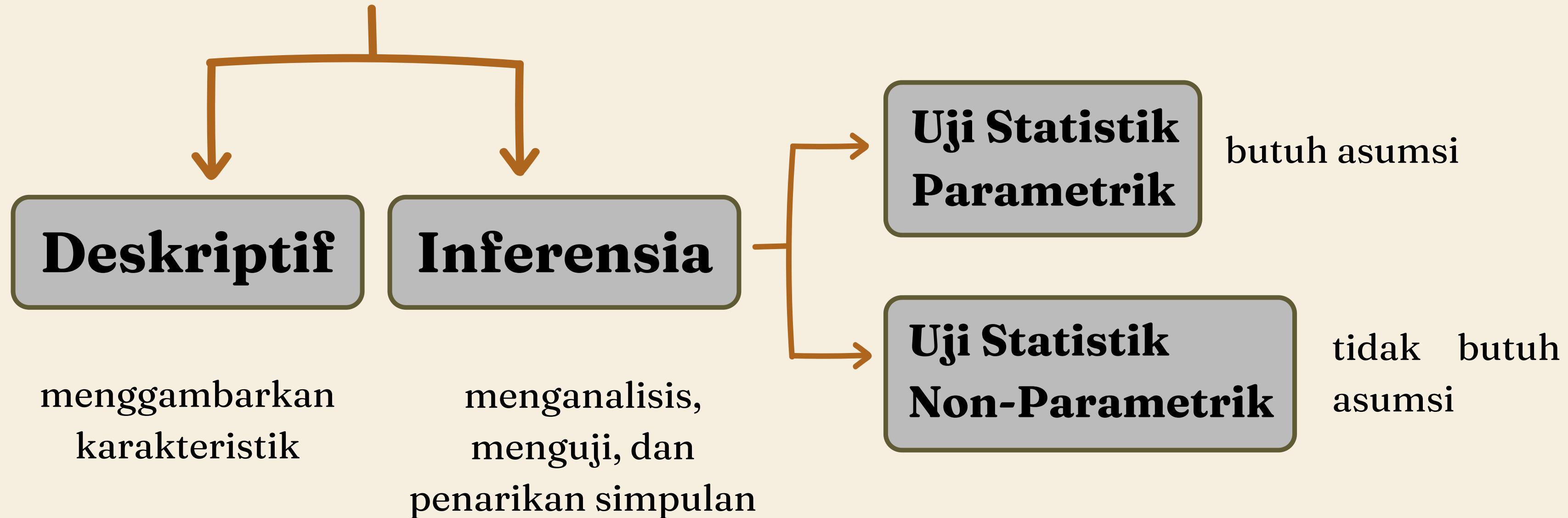


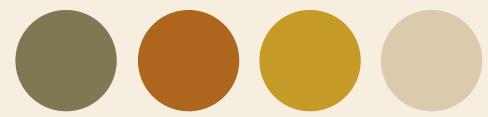
SKALA PENGUKURAN: SIAPA JODOHKU?



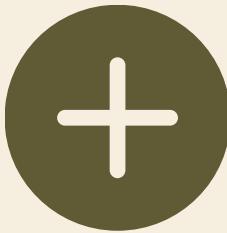


STATISTIKA





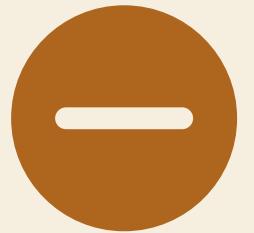
UJI STATISTIK NON PARAMETRIK



Kelebihan

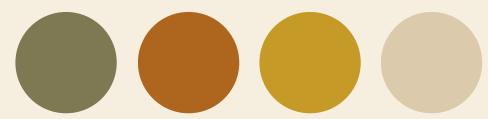
- Asumsi minimum
- Perhitungan cenderung mudah dan cepat
- Konsep metode lebih mudah dipahami
- Dapat diterapkan pada data dengan skala rendah
- Tidak Perlu melibatkan parameter populasi
- Hasil Mungkin sama tepatnya dengan Prosedur Parametrik

Perbedaan dengan uji parametrik :
tidak dibutuhkan asumsi sebaran data



Kekurangan

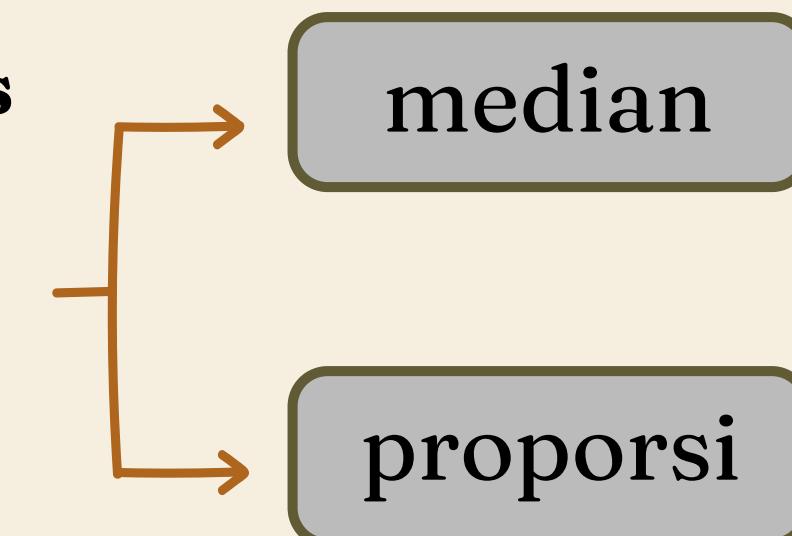
- Karena sederhana, perhitungan dapat membuang informasi dari data
- Meski sederhana, prosedur non parametrik akan membosankan terutama ketika data yang digunakan berukuran besar (lebih sulit dihitung secara manual)



METODE PENGUJIAN

Pengujian	Metode	
	Parametrik	Nonparametrik
Uji nilai tengah satu populasi	Uji-T	Uji tanda
Uji perbedaan nilai tengah dua populasi yang saling bebas	Uji-T	Uji Mann-Whitney
Uji perbedaan nilai tengah lebih dari dua populasi	Uji-F (ANOVA)	Uji Kruskal-Wallis
Uji korelasi antar dua varlabel	Korelasi Pearson	Korelasi Spearman

**Uji Hipotesis
Contoh
Tunggal
(Non-
Parametrik)**



- Uji Tanda
- Uji Peringkat Bertanda Wilcoxon
- Uji Binomial

SIAPA JODOHKU?

Karakteristik numerik dari populasi

Data dengan skala interval dan rasio

Pola pikir dari statistika

Pengujian yg memiliki informasi parameter populasi/memerlukan asumsi sebaran data

Peubah yang dapat diasumsikan terdiri atas semua bilangan real pada suatu interval

Skala pengukuran dengan nilai nol mutlak

Uji Statistik Parametrik

Numerik/
Kuantitatif

Skala rasio

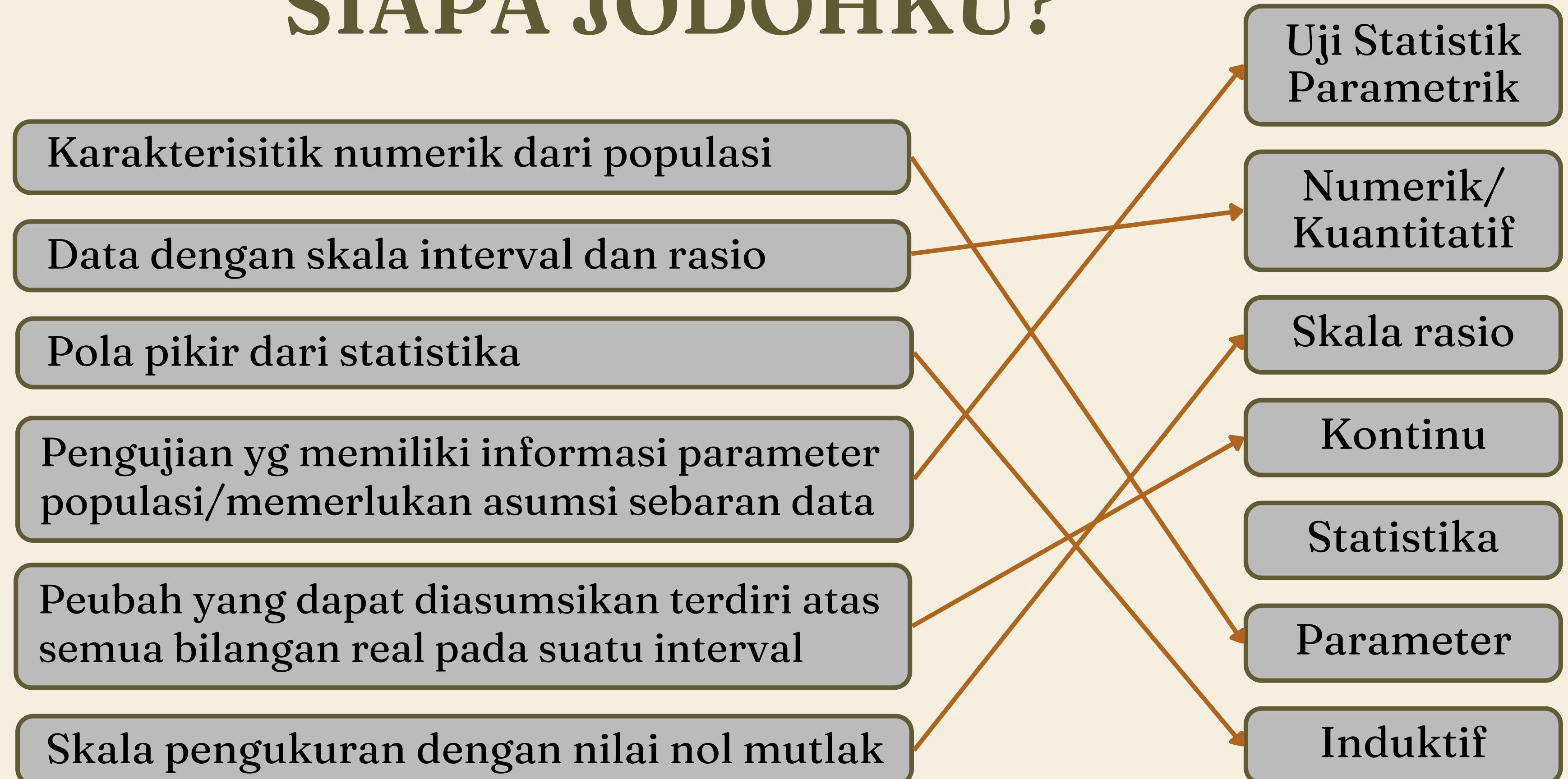
Kontinu

Statistika

Parameter

Induktif

SIAPA JODOHKU?

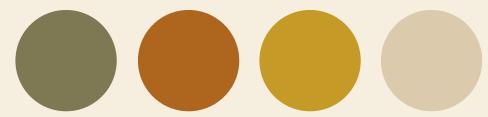




4



UJI TANDA



UJI TANDA (Sign Test)

Disebut uji tanda karena data diubah menjadi serangkaian tanda ‘plus’ (+) dan ‘minus’ (-).

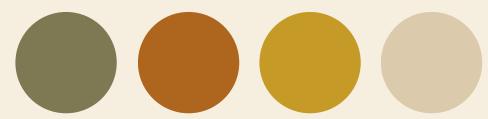
Asumsi

- Contoh acak saling bebas dengan median (M) tidak diketahui
- Data diukur setidaknya dalam skala ordinal
- Peubah yang diamati kontinu

tanda + bila $X_i > M$
tanda - bila $X_i < M$

Prosedur

1. Menentukan hipotesis
2. Hit. selisih nilai data dg median ($X_i - M_0$)
3. Hit. nilai yg bertanda (-) dan (+), utk nilai 0 dihilangkan
4. Hit. statistik uji
5. Menentukan keputusan (tolak H_0 atau tak tolak H_0)



UJI TANDA (Sign Test)

Hipotesis

- a. $H_0 : M = M_0$ vs $H_1 : M \neq M_0$ (dua arah)
- b. $H_0 : M \leq M_0$ vs $H_1 : M > M_0$ (satu arah)
- c. $H_0 : M \geq M_0$ vs $H_1 : M < M_0$ (satu arah)

Statistik Uji

- a. $S = S' = \min(S^-, S^+)$
- b. $S = S^-$
- c. $S = S^+$

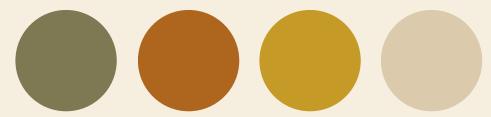
Kaidah Keputusan

TOLAK H_0 jika

- a. $P(X \leq S' | b(n,0.5)) \leq \alpha/2$
- b. $P(X \leq S^- | b(n,0.5)) \leq \alpha$
- c. $P(X \leq S^+ | b(n,0.5)) \leq \alpha$

Untuk contoh berukuran besar (≥ 12) dapat didekati dengan sebaran normal

$$z = \frac{(k + 0.5) - 0.5n}{0.5\sqrt{n}}$$



UJI TANDA (Sign Test)

Di bawah ini adalah waktu belajar mandiri dari tujuh mahasiswa. Ujilah apakah benar bahwa mahasiswa pada umumnya menyediakan waktu kurang dari dua jam untuk belajar mandiri! Gunakan taraf nyata 5%.

Mahasiswa ke-	1	2	3	4	5	6	7
Lama belajar mandiri (jam)	1.5	2.1	1.7	1.8	2.2	1.1	0.8

Hipotesis

$$H_0 : M_0 \geq 2$$

$$H_1 : M_0 < 2$$

Temuan

$$S_+ = 2$$

$$S_- = 5$$

$$S_0 = 0$$

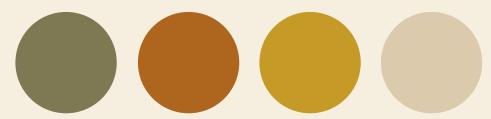
$$n = 7$$

Statistik Uji

$$S = S_+ = 2$$

Kaidah Keputusan

$$P(S \leq 2 | b(7, 0.5)) \leq \alpha$$



UJI TANDA (Sign Test)

$$P(S \leq 2 | b(7, 0.5)) = b(0, 7, 0.5) + b(1, 7, 0.5) + b(2, 7, 0.5)$$

$$b(x, n, p) = \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x}$$

$$b(x = 0, n = 7, p = 0.5) = \binom{7}{0} 0.5^0 (1 - 0.5)^7 = \frac{7!}{0! 7!} \times 1 \times 0.0078 = 0.0078$$

$$b(x = 1, n = 7, p = 0.5) = \binom{7}{1} 0.5^1 (1 - 0.5)^6 = \frac{7!}{1! 6!} \times 0.5 \times 0.0156 = 0.0547$$

$$b(x = 2, n = 7, p = 0.5) = \binom{7}{2} 0.5^2 (1 - 0.5)^5 = \frac{7!}{2! 5!} \times 0.25 \times 0.03125 = 0.1641$$

$$P(S \leq 2 | b(7, 0.5)) = 0.0078 + 0.0547 + 0.1641 = 0.2266$$

tabel
distribusi
binomial

	.48	.49	.50
0	.0103	.0090	.0078
1	.0664	.0604	.0547
2	.1840	.1740	.1641
3	.2830	.2786	.2734
4	.2612	.2676	.2734

Kesimpulan

$P(S \leq 2 | b(7, 0.5)) = 0.2266 > 0.05$
maka Tak Tolak H_0 . Tidak cukup bukti
untuk menyatakan bahwa waktu
mahasiswa untuk belajar kurang dari
2 jam pada taraf nyata 5%.



UJI TANDA (Sign Test)

2.2. Sekelompok Peneliti menemukan bahwa berat rata-rata suatu sampel yang terdiri atas kera-kera betina dewasa dengan spesies tertentu dari suatu daerah adalah 8,41 kg. Misalkan suatu sampel yang terdiri atas kera-kera betina dewasa dengan spesies yang sama, namun dari daerah yang berbeda memberikan data berat seperti dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Data berat tubuh kera-kera betina, dalam kilogram

8,30	9,50	9,60	8,75	8,40	9,10	9,25	9,80	10,05	8,15	10,00	9,60	9,80	9,20	9,30
------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	-------	------	------	------	------

Sumber : data fiktif

Dapatkan disimpulkan bahwa median berat populasi yang sampelnya diambil dalam percobaan kedua ini lebih besar 8,41 kg ? Gunakan pada taraf nyata 0,05.

Hipotesis

$$H_0 : M_0 = 8.41$$

$$H_1 : M_0 > 8.41$$

Temuan

$$S_+ = 12$$

$$S_- = 3$$

$$S_0 = 0$$

$$n = 15$$



UJI TANDA (Sign Test)

$$z = \frac{(k + 0.5) - 0.5n}{0.5\sqrt{n}} = \frac{(3 + 0.5) - 0.5 \times 15}{0.5\sqrt{15}} = -2.06$$

$$P(z \leq -2.06) = 0.0197$$

$$P(S \leq 3 | b(15, 0.5)) = b(0, 15, 0.5) + b(1, 15, 0.5) + b(2, 15, 0.5) + b(3, 15, 0.5)$$

$$b(x = 0, n = 15, p = 0.5) = \binom{15}{0} 0.5^0 (1 - 0.5)^{15} = \frac{15!}{0! 15!} \times 1 \times 0.00003 = 0.00003$$

$$b(x = 1, n = 15, p = 0.5) = \binom{15}{1} 0.5^1 (1 - 0.5)^{14} = \frac{15!}{1! 14!} \times 0.5 \times 0.00006 = 0.00045$$

$$b(x = 2, n = 15, p = 0.5) = \binom{15}{2} 0.5^2 (1 - 0.5)^{13} = \frac{15!}{2! 13!} \times 0.25 \times 0.00012 = 0.00315$$

$$b(x = 3, n = 15, p = 0.5) = \binom{15}{3} 0.5^3 (1 - 0.5)^{12} = \frac{15!}{3! 12!} \times 0.125 \times 0.00024 = 0.01365$$

$$P(S \leq 3 | b(15, 0.5)) = 0.00003 + 0.00045 + 0.00315 + 0.01365 = 0.01728$$

Statistik Uji

$$S = S_- = 3$$

Kaidah Keputusan

$$P(S \leq 3 | b(15, 0.5)) \leq \alpha$$

Kesimpulan

$P(S \leq 3 | b(15, 0.5)) = 0.01728 < 0.05$
maka Tolak H_0 . inilah sama dengan mendekati $P(z \leq -2.06) = 0.0197$. Cukup bukti untuk menyatakan bahwa waktu median berat populasi yang sampelnya diambil dalam percobaan kedua lebih besar dari 8.41 kg pada taraf nyata 5%.



5

UJI PERINGKAT
BERTANDA WILCOXON



UJI PERINGKAT BERTANDA WILCOXON

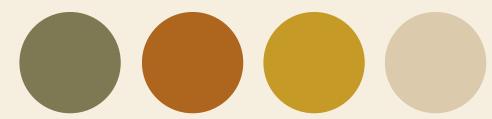
Menggunakan tanda (+) dan (-) serta besar arah tanda tersebut
[Wilcoxon 1945]

Asumsi

- Contoh acak saling bebas dengan median (M) tidak diketahui
- Peubah yang diamati kontinu
- Data diukur setidaknya dalam skala interval (selang)
- Pengamatan saling bebas

Prosedur

1. Menentukan hipotesis
2. Hit. selisih nilai data dg median ($D_i = X_i - M_0$)
3. Beri peringkat $|D_i|$. Jika ada nilai yang sama (disebut ties) beri peringkat tengah (mid-rank)
4. Pasangkan tanda (+) dan (-) pada peringkat sesuai nilai pd langkah 2
5. Hit. jumlah peringkat (+) dan (-)
6. Hit. statistik uji
7. Menentukan keputusan (tolak H_0 /tak tolak H_0)



UJI PERINGKAT BERTANDA WILCOXON

Hipotesis

- a. $H_0 : M = M_0$ vs $H_1 : M \neq M_0$ (dua arah)
- b. $H_0 : M \leq M_0$ vs $H_1 : M > M_0$ (satu arah)
- c. $H_0 : M \geq M_0$ vs $H_1 : M < M_0$ (satu arah)

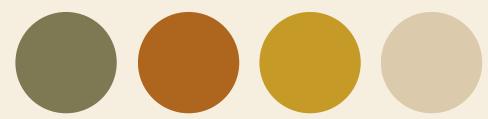
Statistik Uji

- a. $T = T' = \min(T^-, T^+)$
- b. $T = T^-$
- c. $T = T^+$

Kaidah Keputusan

TOLAK H_0 jika

- a. $T' \leq T_{n(\alpha/2)}$
- b. $T^- \leq T_{n(\alpha)}$
- c. $T^+ \leq T_{n(\alpha)}$



UJI PERINGKAT BERTANDA WILCOXON

Hipotesis

$$H_0 : M_0 = 107$$

$$H_1 : M_0 \neq 107$$

Pada sebuah penelitian tentang penyalahgunaan obat-obatan pada daerah pinggiran kota (E4), peneliti menentukan bahwa median IQ pada pengguna yang tertangkap yang berusia 16 tahun atau lebih adalah 107. Seandainya penelitian tersebut ingin mengetahui apakah untuk menyimpulkan median IQ tersebut tidak sama dengan 107. Tabel 2.4 menunjukkan IQ dari sampel acak pada 15 orang dari populasi yang diteliti. Apa yang dapat disimpulkan oleh si peneliti? ($\alpha = 0.05$).

IQ pengguna obat-obatan di pinggiran kota yang berusia 16 tahun atau lebih

99	100	90	94	135	108	107	111	119	104	127	109	117	105	125
----	-----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**Temuan**

$$T_+ = 64.5$$
$$T_- = 40.5$$

Statistik Uji

$$T = \min(T_-, T_+) = 40.5$$

Kesimpulan

$T > T_{tabel}$ maka Tak Tolak H_0 . Tidak cukup bukti untuk menyatakan bahwa median IQ tersebut tidak sama dengan 107 pada taraf nyata 5%.

Nilai Tabel

$$T_{14(0.025)} = 21$$

IQ	Di	R	Tanda
99	-9	7	-7
100	-7	6	-6
90	-17	11	-11
94	-13	10	-10
135	28	14	14
108	1	1	1
107			
111	4	5	5
119	12	9	9
104	-3	4	-4
127	20	13	13
109	2	2.5	2.5
117	10	8	8
105	-2	2.5	-2.5
125	18	12	12



UJI PERINGKAT BERTANDA WILCOXON

Seorang peneliti memiliki hipotesis bahwa median lama waktu karyawan penjualan mendatangi calon nasabah kurang 119 jam per bulan. Ujilah hipotesis tersebut dengan uji peringkat bertanda!

Hipotesis

H0 : Mo ≥ 119

H1 : M0 < 119

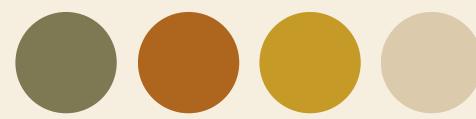
Rata-Rata dari Banyaknya Jam per-Bulan yang Dihabiskan Dihabiskan oleh Pegawai Baru Sales Asuransi di Lapangan Selama 6 Bulan

**Temuan** $T_+ = 65$ $T_- = 55$ **Statistik Uji** $T = T_+ = 65$ **Kesimpulan**

$T > T_{tabel}$ maka Tak Tolak H_0 . Tidak cukup bukti untuk menyatakan bahwa median lama waktu karyawan penjualan mendatangi calon nasabah kurang 119 jam per bulan pada taraf nyata 5%.

Nilai Tabel $T_{15(0.05)} = 30$

IQ	Di	R	R
136	17	6	6
103	-16	5	-5
91	-28	14.5	-14.5
122	3	2	2
96	-23	12	-12
145	26	13	13
140	21	10	10
138	19	8	8
126	7	4	4
120	1	1	1
99	-20	9	-9
125	6	3	3
91	-28	14.5	-14.5
142	23	11	11
119			
137	18	7	7



LATIHAN SOAL

Di suatu penelitian mengenai waktu transit myocardial, Liedtkre et al. (E1) mengukur kemunculan waktu transit pada seri subjek dengan arteri koroner kanan yang normal. Waktu munculnya median untuk kelompok ini adalah 3.5 detik. Seandainya tim penelitian lainnya mengulang prosedur pada sampel 11 pasien dengan arteri koroner kanan yang tersumbat dan memberikan hasil seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.1. dapatkah tim kedua menyimpulkan bahwa pada tingkat signifikansi sebesar 0.05, bahwa waktu transit kemunculan median pada populasi dari sampel yang diberikan adalah tidak sama dengan 3.5 detik?

Gunakan Uji Tanda

Waktu transit kemunculan untuk 11 pasien dengan arteri kanan yang tersumbat cukup signifikan

Subjek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Waktu (detik)	1.80	3.30	5.65	2.25	2.50	3.50	2.75	3.25	3.10	2.70	3.00



LATIHAN SOAL

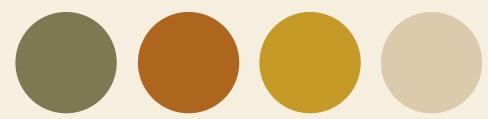
Gunakan uji peringkat bertanda wilcoxon

Seorang dosen beranggapan bahwa median IP mahasiswa suatu kelas pada semester tertentu kurang dari 3.40. Ujilah anggapan dosen tersebut jika IP dari 10 orang mahasiswa yang diambil secara acak dari kelas tersebut adalah seperti yang tersaji dalam tabel berikut :
(Gunakan taraf nyata 5%)

No.	IP
1	3.35
2	3.45
3	3.30
4	3.25
5	3.52
6	3.38
7	3.10
8	3.42
9	3.42
10	3.38



**TERIMA
KASIH**



LATIHAN SOAL

Di suatu penelitian mengenai waktu transit myocardial, Liedtkre et al. (E1) mengukur kemunculan waktu transit pada seri subjek dengan arteri koroner kanan yang normal. Waktu munculnya median untuk kelompok ini adalah 3.5 detik. Seandainya tim penelitian lainnya mengulang prosedur pada sampel 11 pasien dengan arteri koroner kanan yang tersumbat dan memberikan hasil seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.1. dapatkah tim kedua menyimpulkan bahwa pada tingkat signifikansi sebesar 0.05, bahwa waktu transit kemunculan median pada populasi dari sampel yang diberikan adalah tidak sama dengan 3.5 detik?

Gunakan Uji Tanda

Waktu transit kemunculan untuk 11 pasien dengan arteri kanan yang tersumbat cukup signifikan

Subjek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Waktu (detik)	1.80	3.30	5.65	2.25	2.50	3.50	2.75	3.25	3.10	2.70	3.00