

Uji Kemaknaan perbedaan 2 set pengamatan berpasangan dari sebuah sampel

2.1. Uji MC NEMAR

2.2 Uji Tanda

2.3 Uji Wilcoxon

USED

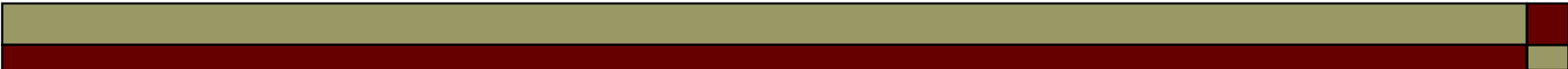
- ❑ Memeriksa kemaknaan perbedaan dua set pengamatan berpasangan dari sebuah sampel atau dua sampel berskala nominal ;
- ❑ Analisis hasil pengukuran pada subyek/unit analisis yang sama sebelum dan sesudah perlakuan
- ❑ Analisis hasil observasi kasus dan kontrol dengan pencocokan

Analisis manual

- i. Tentukan hipotesa
- ii. Pilih tingkat signifikansi
- iii. Hitung

		Sebelum	
		Perilaku Positif	Perilaku Negatif
Sesudah	Perilaku Positif	a	b
	Perilaku Negatif	c	d

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \frac{(b - c)^2}{(b + c)^2}$$



iv. Tolak H0 jika :

$$\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}} = \chi^2_{(1,1-\alpha)}$$

Contoh Mc.Nemar

Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pendidikan Pra Usia sekolah (Play Group) terhadap perilaku anak dalam sekolah. Angket disebar kepada ortu anak diperoleh data seperti Tabel di bawah ini. Misal $\alpha=0,01$

		Sebelum		
		Sikap positif	Sikap negatif	Jumlah
Sesudah	Sikap Positif	39	113	152
	Sikap Negatif	15	150	165
Jumlah		54	263	317

Penyelesaian scr komputasi

i. $H_0 : P(b)$ sama dengan $P(c)$

$H_1 : P(b)$ tidak sama dengan $P(c)$

Atau

H_0 : tidak terdapat pengaruh pendidikan Play Group (PG) terhadap sikap anak

H_1 : terdapat pengaruh pendidikan Play Group (PG) terhadap sikap anak

Secara manual

$$\chi^2 = \frac{(b-c)^2}{(b+c)^2} = \frac{(113-15)^2}{(113+15)^2} = 75,03$$

Dengan SPSS 21...

Sesudah & Sebelum

	Sebelum	
	Sebelum-Sikap Positif	Sebelum-Sikap Negatif
Sesudah		
Sesudah-Sikap Positif	39	113
Sesudah-Sikap Negatif	15	150

Test Statistics^a

	Sesudah & Sebelum
N	317
Chi-Square ^b	73,508
Asymp. Sig.	,000

a. McNemar Test

b. Continuity Corrected

Perhatikan Tabel *Test Statistics*

□ manual $\chi^2_{\text{hitung}} = 73,508 > \chi^2_{\text{tabel}} = \chi^2_{(1,1-\alpha)} = \chi^2_{1;0,99} = 6,64$

□ SPSS $\alpha = 0,01 > \text{Asymp.Sig} = 0,000$

Jadi H0 ditolak

An Intro Sign Test

- Di samping data frekuensi, statistika nonparametrik dapat menggunakan data tanda
-

- Data tanda adalah tanda + dan tanda – yang diperoleh dari membandingkan data dengan data patokan
- Banyaknya + dan banyaknya – digunakan sebagai dasar pengujian hipotesis

□ Prinsip :

Memberikan tanda atas perbedaan antar pasangan sampel berpasangan TANPA memperhitungkan besar perbedaan tersebut

Hipotesis :

satu sisi i. $H_0 : P(+) = P(-)$

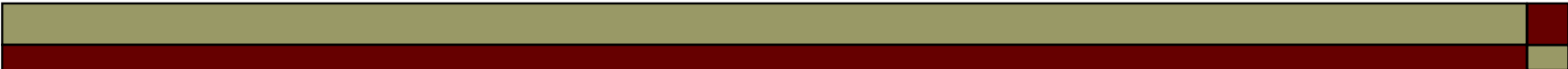
$$H_1 : P(+) > P(-)$$

$$H_0 : P(+) = P(-)$$

$$H_1 : P(+) < P(-)$$

Dua sisi ii. $H_0 : P(+) = P(-)$

$$H_1 : P(+) \neq P(-)$$



Rule:

Distribusi yang dipakai sebagai acuan dalam menentukan nilai-nilai kritis : ???

> distribusi Binomial?

Daerah kritis : Tolak H_0 jika

tingkat signifikansi $> P$ hitung

Cara menentukan k ??

k : jumlah satu diantara dua tanda yang lebih sedikit

Contoh $H_1 : P(+) > P(-)$

Karena dari H_1 menyatakan tanda + lebih banyak dibanding tanda – maka k yang dipakai adalah tanda -

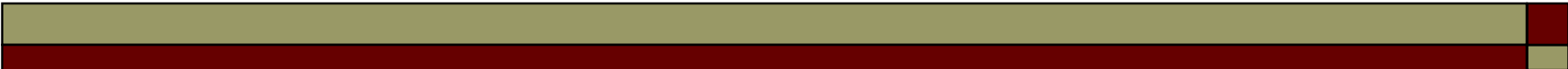
Contoh Uji Tanda (Sign Test)

Data sampel terdiri dari 15 orang mahasiswi , menjalani eksperimen untuk mengetahui efek obat X terhadap penurunan BB mereka. Salah satu indikator menurunnya BB diukur dari espirasi sebelum dan sesudah diberi obat X dan diperoleh data sbb:

Sebelum	Sesudah
1.69	1.69
2.77	2.22
1	3.07
1.66	3.35
3	3
0.85	2.74
1.42	0.61
2.82	5.14
2.58	2.44
1.84	4.17
1.89	2.42
1.91	2.94
1.75	3.04
2.46	4.62
2.35	4.42

Analisa manual

	Sebelum	Sesudah	Selisih
	1.69	1.69	0
	2.77	2.22	0.55
i. $\overline{H_0} : P(+) = P(-)$	1	3.07	-2.07
$H_1 : P(+) < P(-)$	1.66	3.35	-1.69
ii. Dipilih $\alpha=0,05$	3	3	0
	0.85	2.74	-1.89
iii. Data terdiri dari 2 buah	1.42	0.61	0.81
nol, 3 buah tanda + dan	2.82	5.14	-2.32
10 tanda -, jadi ukuran	2.58	2.44	0.14
sampel efektif :	1.84	4.17	-2.33
$N=15-2 =13$	1.89	2.42	-0.53
Juga	1.91	2.94	-1.03
$k=3,$	1.75	3.04	-1.29
	2.46	4.62	-2.16
$P(k=3,n=13,p=0,5)=0,0461$	2.35	4.42	-2.07


$$i.H_0 : P(+) = P(-)$$

$$H_1 : P(+) < P(-)$$

- H0 ditolak karena $0,05 > 0,0461$ jadi diperoleh analisa bahwa obat X efektif terhadap penurunan BB mahasiswa

Dengan SPSS...

Sign Test

Frequencies

		N
ssdh - sblm	Negative Differences ^a	3
	Positive Differences ^b	10
	Ties ^c	2
	Total	15

a. ssdh < sblm

b. ssdh > sblm

c. ssdh = sblm

Test Statistics^a

	ssdh - sblm
Exact Sig. (2-tailed)	,092 ^b

a. Sign Test

b. Binomial distribution
used.

- ❑ Perhatikan *Test Statistics*,
- ❑ Exact Sig.(2-tailed)=0,092
- ❑ Karena H1 adalah satu sisi maka
Exact.Sig=0,092/2=0,046
- ❑ Karena $\alpha=0,05 > 0,046$ maka H0
ditolak
- ❑ Jadi obat X efektif terhadap
penurunan BB mahasiswi

Latihan Sign Test

Pada taraf signifikansi 0,05, lakukan uji Tanda dua sisi

X	Y	X	Y	X	Y
110	420	544	675	488	310
176	300	552	600	500	525
178	280	560	260	590	400
190	570	560	470	597	225
217	620	567	800	600	375
220	640	569	350	637	430
236	480	569	500	666	675
260	115	577	600	670	475
276	470	360	600	690	500
290	435	360	825	706	525
297	100	368	470	707	570
304	280	372	330	755	700
357	550	373	50	796	320
360	230	377	500	800	415

UJI PERINGKAT BERTANDA WILCOXON

- ❑ Memperbaiki model dari uji Tanda!
- ❑ Memberikan informasi tentang arah dan besar perbedaan pasangan
- ❑ Asumsi : Sampel X dan Y acak kontinu

Hipotesis

satu sisi i. $H_0 : W(+) = W(-)$

$$H_1 : W(+) > W(-)$$

$$H_0 : W(+) = W(-)$$

$$H_1 : W(+) < W(-)$$

Dua sisi ii. $H_0 : W(+) = W(-)$

$$H_1 : W(+) \neq W(-)$$

contoh

- Ingin dilakukan uji terhadap daya regang propelan apakah reratanya sama dengan nilai tengahnya sebesar 2000 psi

i. $H_0: \hat{\mu} = 2000 \text{ psi}$

$H_1: \hat{\mu} \neq 2000 \text{ psi}$

ii. $\alpha = 0.05$

Propellant Shear Strength Data

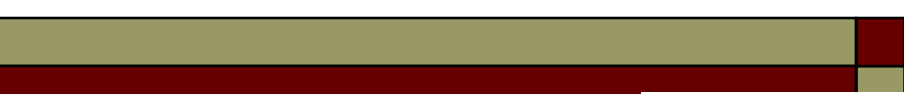
Observation <i>i</i>	Shear Strength x_i	Differences $x_i - 2000$	Sign
1	2158.70	+158.70	+
2	1678.15	-321.85	-
3	2316.00	+316.00	+
4	2061.30	+61.30	+
5	2207.50	+207.50	+
6	1708.30	-291.70	-
7	1784.70	-215.30	-
8	2575.10	+575.10	+
9	2357.90	+357.90	+
10	2256.70	+256.70	+
11	2165.20	+165.20	+
12	2399.55	+399.55	+
13	1779.80	-220.20	-
14	2336.75	+336.75	+
15	1765.30	-234.70	-
16	2053.50	+53.50	+
17	2414.40	+414.40	+
18	2200.50	+200.50	+
19	2654.20	+654.20	+
20	1753.70	-246.30	-

Observation	Difference $x_i - 2000$	Signed Rank
16	+53.50	+1
4	+61.30	+2
1	+158.70	+3
11	+165.20	+4
18	+200.50	+5
5	+207.50	+6
7	-215.30	-7
13	-220.20	-8
15	-234.70	-9
20	-246.30	-10
10	+256.70	+11
6	-291.70	-12
3	+316.00	+13
2	-321.85	-14
14	+336.75	+15
9	+357.90	+16
12	+399.55	+17
17	+414.40	+18
8	+575.10	+19
19	+654.20	+20

Observation	Difference $x_i - 2000$	Signed Rank
16	+53.50	+1
4	+61.30	+2
1	+158.70	+3
11	+165.20	+4
18	+200.50	+5
5	+207.50	+6
7	-215.30	-7
13	-220.20	-8
15	-234.70	-9
20	-246.30	-10
10	+256.70	+11
6	-291.70	-12
3	+316.00	+13
2	-321.85	-14
14	+336.75	+15
9	+357.90	+16
12	+399.55	+17
17	+414.40	+18
8	+575.10	+19
19	+654.20	+20

iii. Hitungan

jumlahan rank positif sebyk $w^+ = (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 11 + 13 + 15 + 16 + 17 + 18 + 19 + 20) = 150$,
 rank - $w^- = (7 + 8 + 9 + 10 + 12 + 14) = 60$.
 $w = \min(150, 60) = 60$



iv. Kesimpulan Tolak H0 jika $w \leq w_{0.05}^* = 52$

Table VIII Critical Values for the Wilcoxon Signed-Rank Test

		w_{α}^*				
n^*	α	0.10	0.05	0.02	0.01	Two-sided tests
		0.05	0.025	0.01	0.005	One-sided tests
4						
5		0				
6		2	0			
7		3	2	0		
8		5	3	1	0	
9		8	5	3	1	
10		10	8	5	3	
11		13	10	7	5	
12		17	13	9	7	
13		21	17	12	9	
14		25	21	15	12	
15		30	25	19	15	
16		35	29	23	19	
17		41	34	27	23	
18		47	40	32	27	
19		53	46	37	32	
20		60	52	43	37	
21		67	58	49	42	
22		75	65	55	48	
23		83	73	62	54	
24		91	81	69	61	
25		100	89	76	68	

H0 tidak ditolak, d.k.l populasi sama
 Nilai tengah sebesar 2000 psi

Dengan spss

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
sesudah - sebelum	Negative Ranks	14 ^a	10,71	150,00
	Positive Ranks	6 ^b	10,00	60,00
	Ties	0 ^c		
	Total	20		

a. sesudah < sebelum

b. sesudah > sebelum

c. sesudah = sebelum

Test Statistics^a

	sesudah - sebelum
Z	-1,680 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,093

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Contoh lain

Di sebuah kantor dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ruangan ber-AC terhadap produktivitas kerja. Pengumpulan data terhadap produktivitas kerja pegawai dilakukan pada waktu AC sebelum dan sesudah dipasang. Data produktivitas kerja pegawai sebelum dan sesudah dipasang AC dapat dilihat pada tabel.

Sebelum	Sesudah
100	105
98	94
76	78
90	98
87	90
89	85
77	86
92	87
78	80
82	83

Tolak H_0 jika $\min(W^-, W^+) < W$ tabel, dimana utk $\alpha 0,05$, $n = 10$ diperoleh W tabel = 8

Sebelum	Sesudah	Beda	Abs	Peringkat	+	-
100	105	5	5	7.5	7.5	
98	94	-4	4	5.5		5.5
76	78	2	2	2.5	2.5	
90	98	8	8	9	9	
87	90	3	3	4	4	
89	85	-4	4	5.5		5.5
77	86	9	9	10	10	
92	87	-5	5	7.5		7.5
78	80	2	2	2.5	2.5	
82	83	1	1	1	1	
					36.5	18.5

$$W_- = 18,5 \quad W_+ = 36,5$$

Kesimpulan : Terima Hipotesis Nol

Dengan spss

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
sesudah - sebelum	Negative Ranks	3 ^a	6,17	18,50
	Positive Ranks	7 ^b	5,21	36,50
	Ties	0 ^c		
	Total	10		

a. sesudah < sebelum

b. sesudah > sebelum

c. sesudah = sebelum

Test Statistics^a

	sesudah - sebelum
Z	-,919 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,358

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.