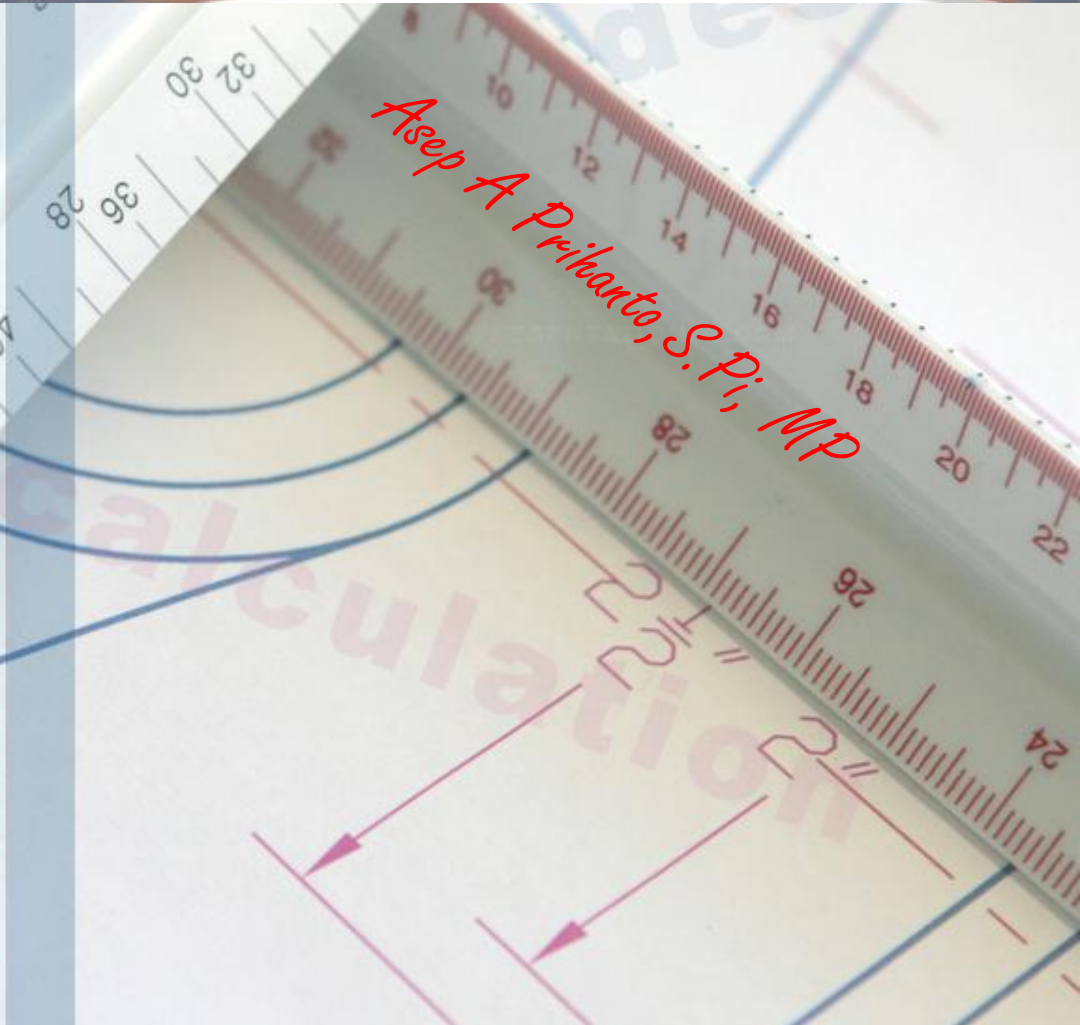


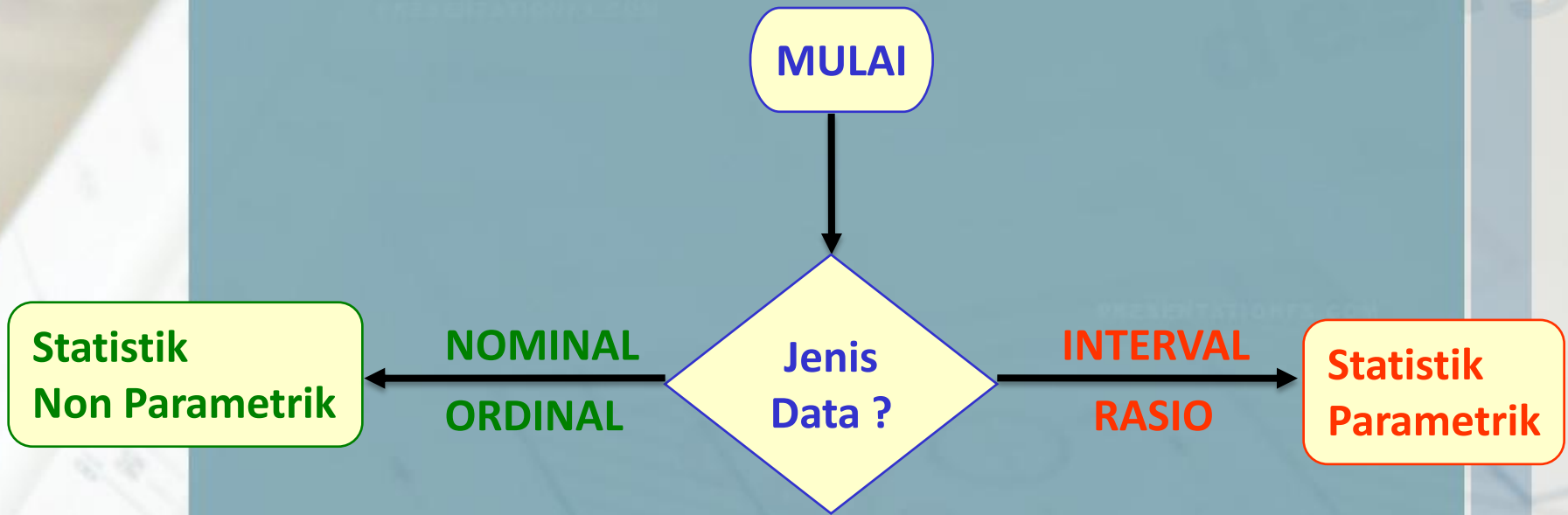
STATISTIK
NON
PARAMTERIK



PROSEDUR PENGOLAHAN DATA :

PARAMETER : Berdasarkan parameter yang ada statistik dibagi menjadi

- Statistik **PARAMETRIK** : berhubungan dengan inferensi statistik yang membahas parameter-parameter populasi; jenis data interval atau rasio; distribusi data normal atau mendekati normal.
- Statistik **NONPARAMETRIK** : inferensi statistik tidak membahas parameter-parameter populasi; jenis data nominal atau ordinal; distribusi data tidak diketahui atau tidak normal



Nominal

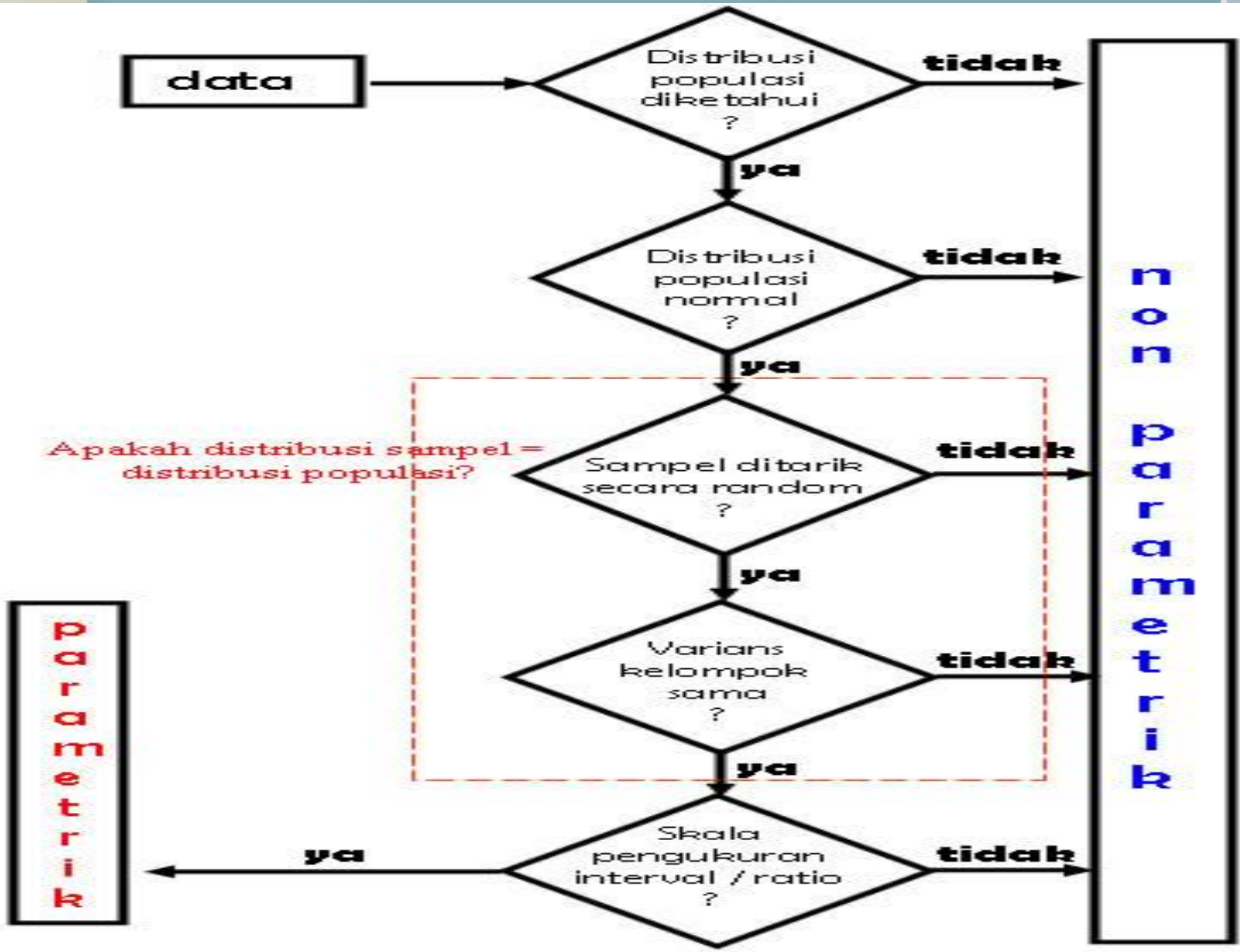
: menurut namanya saja; exp: (PAN, PDI, PKS, GOLKAR)

Ordinal

: Berdasarkan urutan peringkat (memuaskan, sedang, buruk)

Pengujian statistika non parametrik dilakukan dengan syarat :

1. **Data nominal**
(ada/tidak, mati/hidup, dll)
2. **Data ordinal**
(agak sakit/sakit/sembuh, sangat setuju /setuju/tidak setuju,dll)
3. **Data interval dan rasio tidak normal**



Parametrik

VS

Non-parametrik

**One-way ANOVA
(independent samples)**

**Two-way ANOVA
(related samples)**

Kruskal-Wallis test

Friedman test

UJI
BERDASAR
RANK

```
graph TD; A[UJI BERDASAR RANK] --- B[UJI RANK BERTANDA WILCOXON]; A --- C[UJI MANN-WHITNEY]; A --- D[ANAVA KRUSKAL-WALLIS (RAL)]; A --- E[ANAVA FRIEDMAN (RAK)];
```

UJI RANK
BERTANDA
WILCOXON

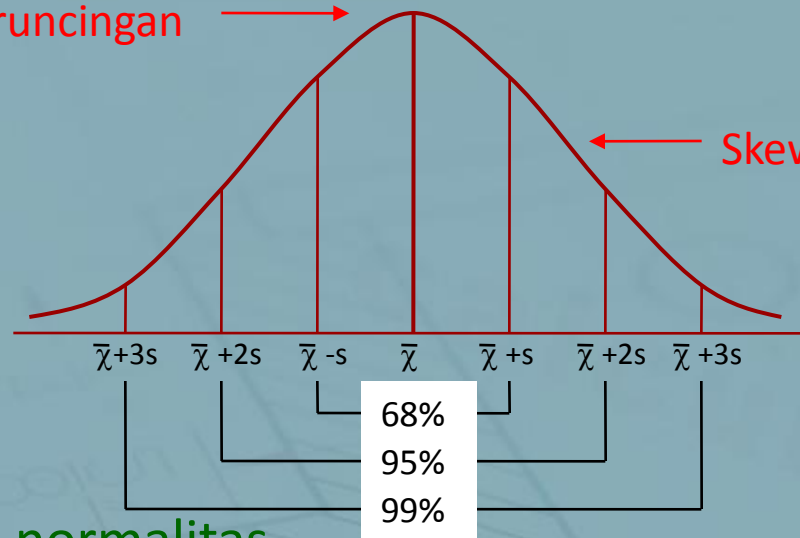
UJI
MANN-
WHITNEY

ANAVA
KRUSKAL-
WALLIS (RAL)

ANAVA
FRIEDMAN
(RAK)

Distribusi Normal : kurva berbentuk bel, simetris, simetris terhadap sumbu yang melalui nilai rata-rata

Kurtosis = keruncingan



- Lakukan uji normalitas
- Rasio Skewness & Kurtosis berada -2 sampai $+2$

$$\text{Rasio} = \frac{\text{nilai}}{\text{Standard error}}$$

- Jika tidak berdistribusi normal, lakukan uji normalitas non parametrik (Wilcoxon, Mann-White, dll)

Prosedur

- **Prosedur pengujian normalitas data :**

1. Merumuskan formula hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

2. Menentukan taraf nyata (α)

Untuk mendapatkan nilai chi-square tabel

$$\chi^2_{\text{tabel}} = \chi^2_{1-\alpha; dk} = ?$$

- $dk = k - 3$

dk = Derajat kebebasan

k = banyak kelas interval

- 3. Menentukan Nilai Uji Statistik

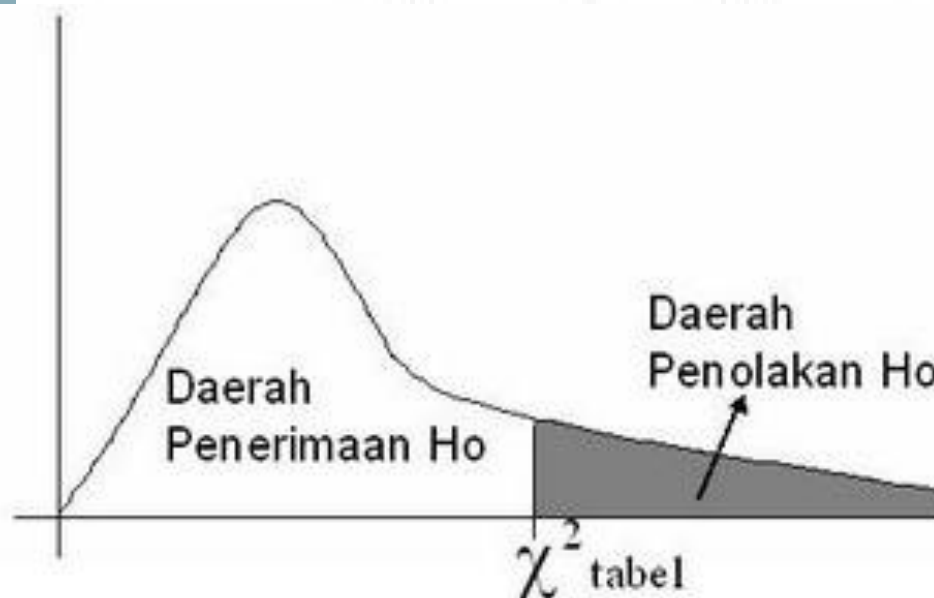
$$\chi^2_{\text{hitung}} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

- Keterangan :
 - O_i = frekuensi hasil pengamatan pada klasifikasi ke- i
 - E_i = Frekuensi yang diharapkan pada klasifikasi ke- i

- 4. Menentukan Kriteria Pengujian Hipotesis

Ho ditolak, jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$

Ho diterima, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$



- 5. Memberikan kesimpulan

Contoh

- Hasil pengumpulan data mahasiswa yang mendapat nilai ujian Statistik Sosial, yang diambil secara acak sebanyak 64. Dicatat dalam daftar distribusi frekuensi. Hasilnya sebagai berikut :

No	Kelas Interval	f	x_i	x_i^2	$f \cdot x_i$	$f \cdot x_i^2$
1	27 – 33	1	30	900	30	900
2	34 – 40	9	37	1369	333	12321
3	41 – 47	13	44	1936	572	25168
4	48 – 54	15	51	2601	765	39015
5	55 – 61	13	58	3364	754	43732
6	62 – 68	11	65	4225	715	46475
7	69 – 75	2	72	5185	144	10368
		n = 64				

Ujilah apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak dengan $\alpha = 0,05$?

Jawab

- 1. Menentukan mean

$$\bar{x} = \frac{\sum f \cdot x_i}{n} = \frac{3313}{64} = 51,77$$

- 2. Menentukan Simpangan baku

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{\frac{n \cdot \sum f \cdot x_i^2 - (\sum f \cdot x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{64 \cdot 177979 - (3313)^2}{64(64-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{414687}{4032}} = 10,14 \end{aligned}$$

3. Membuat daftar distribusi frekuensi yang diharapkan

(1) Menentukan batas kelas

Kelas Interval	Batas Kelas
27 - 33	26,5
34 - 40	33,5
41 - 47	40,5
48 - 54	47,5
55 - 61	54,5
62 - 68	61,5
69 - 75	68,5
	75,5

Angka skor kiri kelas interval pertama dikurangi 0,5

Angka-angka skor kanan kelas interval ditambah 0,5

Sehingga didapat : →

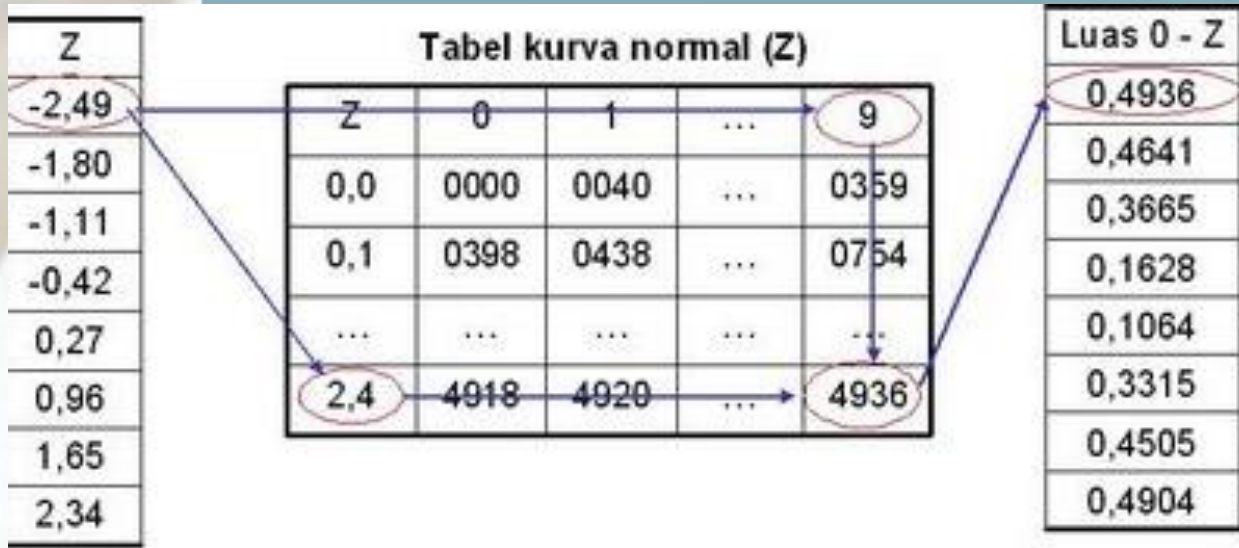
(2) Mencari nilai Z-score untuk batas kelas interval

Batas Kelas	Z
26,5	-2,49
33,5	-1,80
40,5	-1,11
47,5	-0,42
54,5	0,27
61,5	0,96
68,5	1,65
75,5	2,34

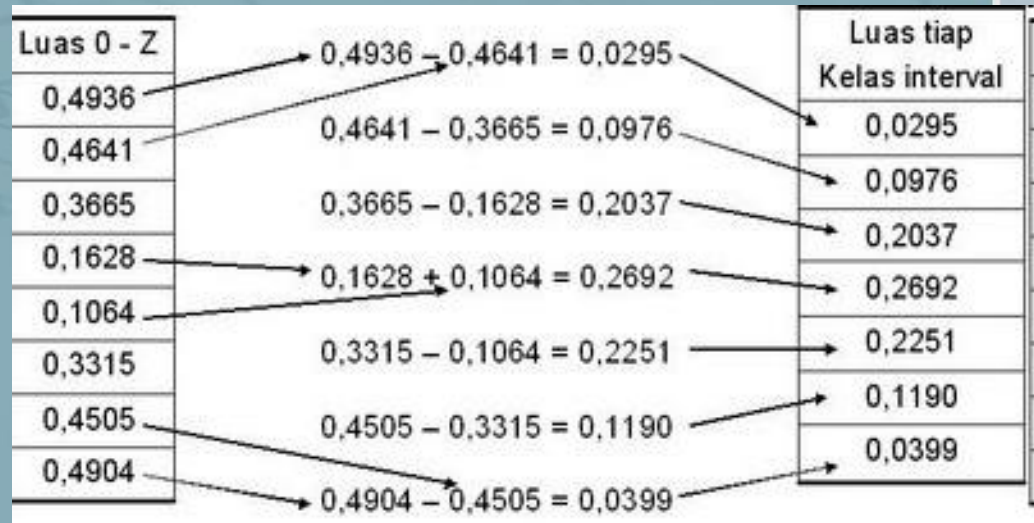
$$Z = \frac{\text{batas kelas} - \bar{x}}{S} = \frac{26,5 - 51,77}{10,14} = -2,49$$

\bar{x} = mean
 S = simpangan baku
 dst untuk batas kelas lainnya

(3) Mencari luas 0 – Z dari tabel kurva normal



(4) Mencari luas tiap kelas interval



(5) Mencari frekuensi yang diharapkan (E_i)

Luas tiap Kelas interval	} X 64 = {	E_i
0,0295		1,89
0,0976		6,25
0,2037		13,04
0,2692		17,23
0,2251		14,41
0,1190		7,62
0,0399		2,55

Tabel frekuensi yang diharapkan dan pengamatan

No.	Batas Kelas	Z	Luas 0 - Z	Luas tiap Kelas interval	E_i	O_i
1	26,5	-2,49	0,4936	0,0295	1,89	1
2	33,5	-1,80	0,4641	0,0976	6,25	9
3	40,5	-1,11	0,3665	0,2037	13,04	13
4	47,5	-0,42	0,1628	0,2692	17,23	15
5	54,5	0,27	0,1064	0,2251	14,41	13
6	61,5	0,96	0,3315	0,1190	7,62	11
7	68,5	1,65	0,4505	0,0399	2,55	2
	75,5	2,34	0,4904			
						$\sum O_i = 64$

4) Merumuskan formulasi hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

5) Menentukan taraf nyata dan chi-kuadrat tabel

$$\alpha = 0,05 \text{ dengan } dk = k - 3 = 7 - 3 = 4$$

$$\chi^2_{\text{tabel}} = \chi^2_{1-\alpha; dk} = \chi^2_{0,95;4} = 9,49$$

6) Menentukan kriteria pengujian

Ho ditolak, jika $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$

Ho diterima, jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$

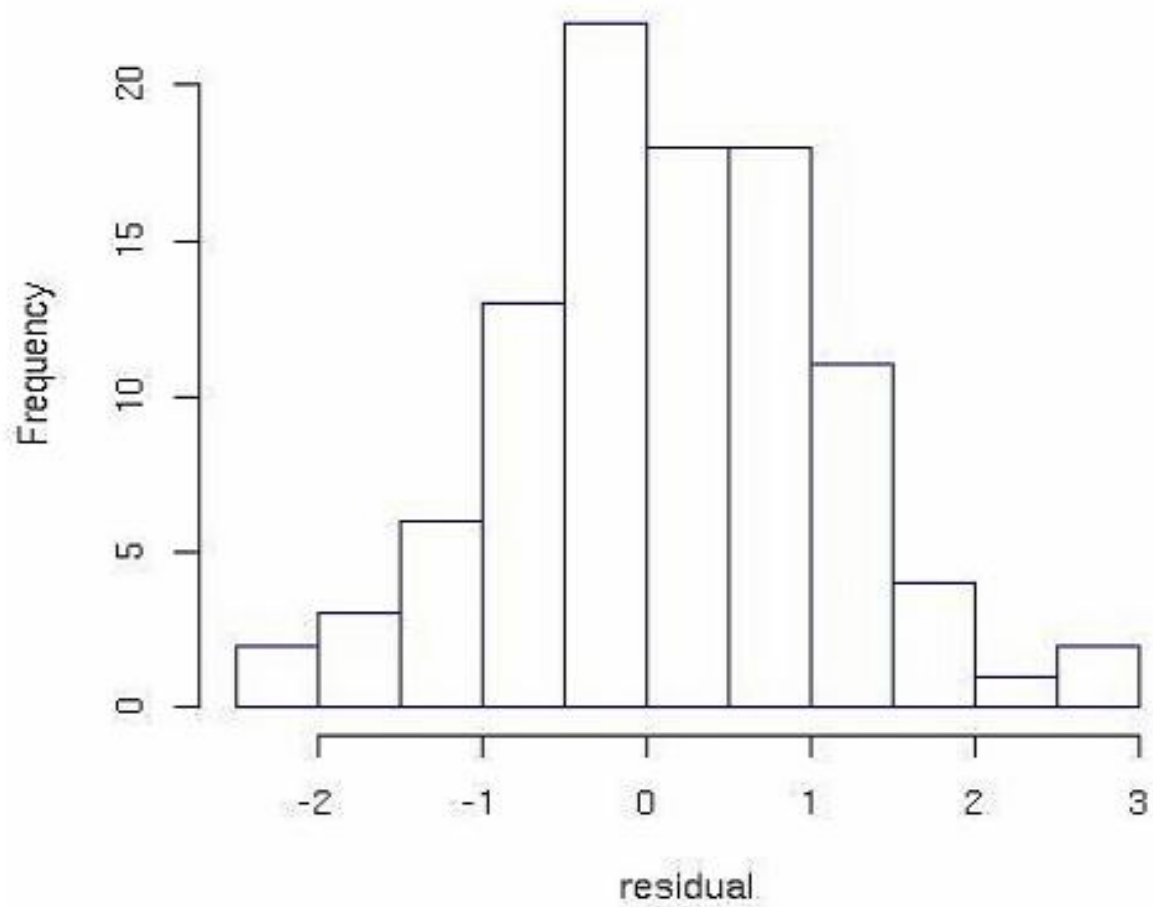
7) Mencari Chi-kuadrat hitung

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(1-1,89)^2}{1,89} + \frac{(9-6,25)^2}{6,25} + \dots + \frac{(2-2,55)^2}{2,55} = 3,67$$

Kesimpulan

- Karena chi-kuadrat hitung = $3,67 < 9,49 =$ chi-kuadrat, maka H_0 gagal ditolak
- Jadi, data tersebut berdistribusi normal untuk taraf nyata 5%



Hipotesis : uji signifikansi (keberartian) terhadap hipotesis yang dibuat ; berbentuk hipotesis penelitian dan hipotesis statistik (H_0) ; hipotesis bisa terarah, bisa juga tidak terarah; akibat dari adanya H_0 , maka akan ada H_a (hipotesis alternatif) yakni hipotesis yang akan diterima seandainya H_0 ditolak

HIPOTESIS	TERARAH	TIDAK TERARAH
Hipotesis Penelitian	Siswa yang belajar bahasa lebih serius daripada siswa yang belajar IPS	Ada perbedaan keseriusan siswa antara yang belajar bahasa dengan yang belajar IPS
Hipotesis Nol (Yang diuji)	Siswa yang belajar bahasa tidak menunjukkan kelebihan keseriusan daripada yang belajar IPS $H_0 : b < i$ $H_a : b > i$	Tidak terdapat perbedaan keseriusan belajar siswa antara bahasa dan IPS $H_0 : b = i$ $H_a : b \neq I$

Kruskal-Wallis test

PRESENTATIONPS.COM

Kruskal-Wallis test

Test berdasarkan Ranking untuk mengkomparasi Median pupulasi

Sama dengan test Wilcoxon Rank untuk dua sampel

Contoh: Kruskal-Wallis test

										Jmlh rank
A (dingin)	46	35	34	39	43	40	47	39	37	
	26	11.5	9	19	25	22	27	19	16	$R_1 = 174.5$
B (hangat)	37	31	40	28	36	39	42	26	36	
	16	5.5	22	3.5	13.5	19	24	1.5	13.5	$R_2 = 118.5$
C (panas)	34	26	37	34	32	31	35	40	28	
	9	1.5	16	9	7	5.5	11.5	22	3.5	$R_3 = 85$

Kruskal-Wallis test

Kita mempunyai nilai:

$$R_1 = 174.5, R_2 = 118.5, R_3 = 85$$

$$R_1 + R_2 + R_3 = 174.5 + 118.5 + 85 = 378$$

$$= \frac{N \times (N + 1)}{2} \quad (\text{Silahkan cek!!})$$

Kruskal-Wallis test -

$$H = \frac{12}{N \times (N + 1)} \times \left(\sum \frac{R_i^2}{n_i} \right) - 3(N + 1)$$

$$= \frac{12}{27 \times 28} \times \left(\frac{(174.5)^2}{9} + \frac{(118.5)^2}{9} + \frac{(85)^2}{9} \right) - (3 \times 28)$$

$$= 91.21 - 84 = 7.21$$

Kruskal-Wallis test -

Gunakan tabel nilai kritis χ^2 distribusi dengan df $t - 1$

10%	5%	1%	0.1%
4.605	5.991	9.210	13.82

Hasilnya adalah $0.05 > p > 0.01$ jadi signifikan
Kita tolak hipotesis nol dan menyimpulkan
metode memberikan efek terhadap hasil

The background features a technical drawing of a mechanical part, possibly a gear or a similar component, with various lines and dimensions. A white ruler is visible on the left side, showing measurements in millimeters. A semi-transparent blue overlay covers the central part of the image, where the title text is located. The text is in a bold, red, sans-serif font.

FRIEDMAN DAN WILCOXON TEST

PENGERTIAN RANK

- Rank (peringkat) adalah urutan data dari yang terkecil (minimum), terkecil kedua dan seterusnya
- Jika data memiliki urutan yang sama maka rank-nya ditentukan dengan rata-ratanya
- Contoh data bernilai sama terletak pada urutan ke-3,4,5 dan 6 maka rank data tersebut $(3+4+5+6)/4=4,5$

Friedman test – CONTOH

TEST BERDASARKAN RANKING

Seorang peneliti ingin mengetahui pengaruh aktifitas Enzim yang terkena Shock suhu

SUBJEK	A	B	C	D	E	F	Total
KUAT	17	15	12	18	16	13	
	3	2.5	3	3	2	3	$R_1 = 16.5$
LEMAH	12	15	10	17	17	9	
	2	2.5	1	2	3	2	$R_2 = 12.5$
SEDANG	11	10	11	13	12	8	
	1	1	2	1	1	1	$R_3 = 7$
							$\sum R_i = 36$

Friedman test - contoh

Unto 3 perlakuan dan 6 subyek , Table chi square 5% (7.00) dan 1% (9.00)

Hasil signifikan pada 5%

bahwa ($0.05 > p > 0.01$) kesimpulannya Tolak H_0 , terima H_1 dan

Friedman test

1. Hitung Jumlah R setiap perlakuan :

$$R_1 = 16.5, R_2 = 12.5, R_3 = 7$$

2. Jumlahkan nilai R :

$$R_1 + R_2 + R_3 = 16.5 + 12.5 + 7 = 36$$

Buatlah rumus untuk mempermudah perhitungan total R:

Friedman test

Cek..!

$$= r \times \frac{n \times (n + 1)}{2}$$

Friedman test

3. Hitung rumus friedmannya :

$$\chi_r^2 = \frac{12}{r \times n \times (n+1)} \left[\sum R_i^2 \right] - \{3 \times r \times (n+1)\}$$

perlakuan

ulangan

Friedman test

$$= \frac{12}{6 \times 3 \times 4} \left[(16.5)^2 + (12.5)^2 + 7^2 \right] - \{3 \times 6 \times 4\}$$

$$= 79.58 - 72 = 7.58$$

Friedman test

Mbandingkan dengan tabel
5% point (5.99) and 1% point (9.21)

Tolak Hipotesis nol ($0.05 > p > 0.01$)

Kesimpulan : ?

Friedman test

Soal latihan :

Seorang peneliti ingin mengetahui efek imunostimulan marine yeast, species A , B dan efek Placebonya, kemudian dilakukan penghitungan kadar limfosit darah (dalam 1000/mm³), gunakan taraf nyata 99 %

Uji	Blok (anak)						
	1	2	3	4	5	6	7
P	5,4	4,0	7,0	5,8	3,5	7,6	5,5
A	6,2	4,8	6,9	6,4	5,5	9,0	6,8
B	5,2	3,9	6,5	5,6	3,9	7,0	5,4

$$R = 42$$

$$X^2_r = 10,28$$

$$\text{Tabel } X^2_{0,01 (2)} = 9,21$$

Friedman test

1. Buat kesimpulan statistiknya?
2. Buat kesimpulan penelitiannya?

Wilcoxon test

Keuntungan : derajat efisiensi tinggi

Note : - sama dengan uji t
- berdasar sistem peringkat

Wilcoxon test

Sebuah obat antioksidan baru di cobakan pada pria dan wanita, dan dihasilkan data sebagai berikut

Pria	74	77	78	75	72	71
Wanita	80	83	73	84	82	79

1. Beri peringkat :

71	72	73	74	75	77	78	79	80	82	83	84
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

2. Garis bawah nilai dr kelompok terkecil :

<u>71</u>	<u>72</u>	73	<u>74</u>	<u>75</u>	<u>77</u>	<u>78</u>	79	80	82	83	84
<u>1</u>	<u>2</u>	3	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	8	9	10	11	12

3. Jumlahkan peringkat sesuai perlakuan :

Pria	1	2	4	5	6	7
Wanita	3	8	9	10	11	12

Pria	25
Wanita	53

Selalu menyatakan peringkat total terkecil

4. Hitung nilai U dg rumus:

$$U = T_1 - \frac{1}{2} n_1 (n_1 + 1)$$

$$U = 25 - \frac{1}{2} 6(7)$$

$$U = 25 - 21$$

$$U = 4$$

4. Gunakan tabel wilcoxon untuk mencari nilai $C_{n_1 n_2}$:

$$C_{6,6} = 924$$

5. Kombinasikan nilai **U** dengan **C_{n1n2}** :

$$= 12$$

6. Hitung nilai **P** :

$$P = \frac{12}{924}$$

$$P = 0,012$$



PRESENTATIONPK.COM

PRESENTATIONPK.COM

Design

Engineering