

## PERHITUNGAN

### 1. Contoh perhitungan nilai siswa

Siswa dengan No. Urut 7 pada kelas eksperimen mendapat skor pada pretes 15 dan skor pada postes 35 dengan ketentuan jumlah skor maksimal adalah 50 maka perolehan nilai pretes dan postes dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Nilai pretes = 30

Nilai postes = 70

### 2. Contoh perhitungan *n-Gain*

*n-Gain* siswa dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$n - \text{Gain} = \frac{(\text{Nilai Postes} - \text{Nilai Pretes})}{\text{Nilai Maksimum Ideal} - \text{Nilai Pretes}}$$

$$n - \text{Gain} = \frac{70 - 30}{100 - 30} = 0,57$$

Berikut adalah nilai *n-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol keterampilan siswa dalam menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi.

## Lampiran 11

No Urut Siswa	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Pretes	Postes	n-Gain	Pretes	Postes	n-Gain
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	40,00	90,00	0,83	40,00	65,00	0,42
2	35,00	74,00	0,60	40,00	60,00	0,33
3	35,00	75,00	0,62	34,00	50,00	0,24
4	40,00	80,00	0,67	40,00	67,00	0,45
5	32,00	65,00	0,49	50,00	72,00	0,44
6	40,00	85,00	0,75	55,00	55,00	0,00
7	35,00	75,00	0,62	50,00	70,00	0,40
8	45,00	80,00	0,64	45,00	70,00	0,45
9	55,00	80,00	0,56	40,00	65,00	0,42
10	34,00	75,00	0,62	20,00	50,00	0,38
11	40,00	75,00	0,58	35,00	55,00	0,31
12	50,00	80,00	0,60	40,00	80,00	0,67
13	37,00	70,00	0,52	35,00	50,00	0,23
14	40,00	65,00	0,42	30,00	64,00	0,49
15	35,00	70,00	0,54	55,00	70,00	0,33
16	40,00	75,00	0,58	55,00	77,00	0,49
17	30,00	80,00	0,71	50,00	55,00	0,10
18	35,00	65,00	0,46	25,00	60,00	0,47
19	40,00	90,00	0,83	40,00	80,00	0,67
20	25,00	55,00	0,40	55,00	70,00	0,33
21	37,00	85,00	0,76	45,00	60,00	0,27
22	30,00	65,00	0,50	50,00	80,00	0,60
23	25,00	70,00	0,60	38,00	78,00	0,65
24	45,00	80,00	0,64	20,00	50,00	0,38
25	34,00	68,00	0,52	55,00	60,00	0,11
26	20,00	75,00	0,69	38,00	77,00	0,63
27	40,00	78,00	0,63	55,00	60,00	0,11
28	55,00	80,00	0,56	50,00	77,00	0,54
29	20,00	68,00	0,60	50,00	52,00	0,04
30	20,00	70,00	0,63	35,00	68,00	0,51

31	40,00	75,00	0,58	40,00	50,00	0,17
32	40,00	80,00	0,67	20,00	57,00	0,46
33	35,00	75,00	0,62	20,00	55,00	0,44
34	45,00	80,00	0,64	55,00	75,00	0,44
<b>Rata-rata</b>	<b>36,74</b>	<b>75,09</b>	<b>0,61</b>	<b>41,32</b>	<b>64,24</b>	<b>0,38</b>

### 3. Uji Normalitas

#### a. Kelas Kontrol

Rumusan hipotesis uji normalitas adalah sebagai berikut :

$H_0$ : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$ : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Berikut adalah uji normalitas dengan menggunakan *Chi-Kaudrat* :

#### 1) Membuat daftar distribusi frekuensi

##### ➤ Menentukan rentang

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$= 0,67 - 0,00 = 0,67$$

##### ➤ Menentukan banyak kelas dan panjang interval

Banyak kelas =  $1 + (3,3) \log n$

$$= 1 + (3,3) \log 34$$

$$= 6,05$$

Jadi banyak kelas yang digunakan pada distribusi frekuensi

keterampilan siswa dalam menginduksi dan mempertimbangkan

hasil induksi kelas kontrol sebanyak 6 kelas

$$\text{Panjang kelas } p = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}}$$

## Lampiran 11

$$p = \frac{0,67}{6,05} = 0,1101$$

Jadi panjang kelas daftar distribusinya adalah 0,11

**Tabel daftar distribusi frekuensi keterampilan siswa dalam menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi kelas kontrol**

Nilai n-Gain	Frekuensi ( $f_i$ )	$x_i$	$f_i \cdot x_i$	$x_i^2$	$f_i \cdot x_i^2$
0.00-0.10	3	0,050	0,150	0,002500	0,007500
0.11-0.22	3	0,165	0,495	0,027225	0,081675
0.23-0.34	7	0,285	1,995	0,081225	0,568575
0.35-0.46	11	0,405	4,455	0,164025	1,804275
0.47-0.58	5	0,525	2,625	0,275625	1,378125
0.59-0.70	5	0,645	3,225	0,416025	2,080125
Jumlah	34		12,945		5,920275

➤ Batas bawah interval pertama adalah 0,00

2) Mencari nilai rata-rata ( $x$ )

Mencari nilai rata-rata digunakan rumus sebagai berikut :

$$x = \frac{f_i \cdot x_i}{f_i} = \frac{12,945}{34} = 0,3807$$

Nilai rata-rata *n-Gain* kelas kontrol adalah 0,3807

3) Mencari Simpangan baku (S)

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i \right)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{34 \cdot 5,920 - (12,945^2)}{34(33)}$$

$$s^2 = \frac{201,28935 - 167,57}{1112} = 0,03005020$$

$$s = \sqrt{0,03005020} = 0,173345$$

**Tabel Uji normalitas keterampilan siswa dalam menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi kelas kontrol**

Nilai n-Gain	Batas kelas	z untuk batas kelas	Batas Luas Daerah	Luas Tiap Kelas Interval	Ei	Oi	Oi-Ei	(Oi-Ei) <sup>2</sup>	(Oi-Ei) <sup>2</sup> /Ei
	-0,005	-2,23	0,4871						
0.00-0.10				0,0430	1,462	3	1,538	2,365444	1,617951
	0,105	-1,59	0,4441						
0.11-0.22				0,1282	4,359	3	-1,359	1,846337	0,423588
	0,225	-0,90	0,3159						
0.23-0.34				0,2327	7,912	7	-0,912	0,831379	0,105081
	0,345	-0,21	0,0832						
0.35-0.46				0,2711	9,217	11	1,783	3,177663	0,344746
	0,465	0,49	0,1879						
0.47-0.58				0,1931	6,565	5	-1,565	2,450477	0,373241
	0,585	1,18	0,3810						
0.59-0.70				0,0883	3,002	5	1,998	3,991205	1,329427
	0,705	1,87	0,4693						
<b>Chi Kuadrat (<math>\chi^2</math>)</b>									<b>4,194034</b>

## Lampiran 11

Dengan kriteria uji : terima  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dengan taraf nyata 5

% ( $\alpha = 0,05$ ) dan  $dk = k-3$

$k$  = banyak kelas

$$dk = 6 - 3 = 3$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh harga

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^6 \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 4,194$$

Harga  $\chi^2_{tabel}$  dilihat dari daftar tabel distribusi  $\chi^2$

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)} = \chi^2_{(0,95)(3)} = 7,81$$

Berdasarkan perhitungan dan tabel  $\chi^2$  diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 4,194 < \chi^2_{tabel}$

$= 7,81$  artinya tolak  $H_1$  dan terima  $H_0$

Karena terima  $H_0$  maka pada penelitian ini *n-Gain* keterampilan siswa

dalam menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi kelas kontrol

berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## b. Kelas Eksperimen

Rumusan hipotesis uji normalitas adalah sebagai berikut :

$H_0$ : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$ : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Berikut adalah uji normalitas dengan menggunakan *Chi-Kaudrat* :

1) Membuat daftar distribusi frekuensi

➤ Menentukan rentang

Rentang = data terbesar – data terkecil

$$= 0,83 - 0,40 = 0,43$$

## Lampiran 11

- Menentukan banyak kelas dan panjang interval

$$\begin{aligned}\text{Banyak kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 34 \\ &= 6,05\end{aligned}$$

Jadi banyak kelas yang digunakan pada distribusi keterampilan siswa dalam menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi kelas eksperimen sebanyak 6 kelas

$$\text{Panjang kelas } p = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}}$$

$$p = \frac{0,43}{6,05} = 0,0715$$

Jadi panjang kelas daftar distribusinya adalah 0,07

**Tabel daftar distribusi frekuensi keterampilan siswa dalam menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi kelas eksperimen**

Nilai n-Gain	Frekuensi ( $f_i$ )	$X_i$	$f_i \cdot x_i$	$x_i^2$	$f_i \cdot x_i^2$
0,40-0,46	3	0,430	1,290	0,184900	0,554700
0,47-0,54	5	0,505	2,525	0,255025	1,275125
0,55-0,62	13	0,585	7,605	0,342225	4,448925
0,63-0,70	8	0,665	5,320	0,442225	3,537800
0,71-0,78	3	0,745	2,235	0,555025	1,665075
0,79-0,86	2	0,825	1,650	0,680625	1,361250
Jumlah	34		20,625		12,842875

- Batas bawah interval pertama adalah 0,40

## 2) Mencari nilai rata-rata ( $\bar{x}$ )

Mencari nilai rata-rata digunakan rumus sebagai berikut :



$$x = \frac{f_i \cdot x_i}{f_i} = \frac{20,625}{34} = 0,6066$$

Nilai rata-rata *n-Gain* kelas eksperimen adalah 0,6066

### 3) Mencari Simpangan baku (S)

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i \right)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{34 \cdot 12,842 - (20,625^2)}{34(33)}$$

$$S^2 = \frac{436,628 - 425,39}{112} = 0,01042$$

$$S = \sqrt{0,01042} = 0,102098$$

Lampiran 11

161

## Lampiran 11

Dengan kreteria uji : terima  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dengan taraf nyata 5

% ( $\alpha=0,05$ ) dan  $dk = k-3$

$k$  = banyak kelas

$$dk = 6 - 3 = 3$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh harga

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^6 \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 2,416$$

Harga  $\chi^2_{tabel}$  dilihat dari daftar tabel distribusi  $\chi^2$

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)} = \chi^2_{(0,95)(3)} = 7,81$$

Berdasarkan perhitungan dan tabel  $\chi^2$  diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 2,416 < \chi^2_{tabel}$

$= 7,81$  artinya tolak  $H_1$  dan terima  $H_0$

Karena terima  $H_0$  maka pada penelitian ini *n-Gain* keterampilan siswa

dalam menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi kelas

eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## 5. Uji homogenitas

Rumusan hipotesis uji homogenitas adalah sebagai berikut :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  = data penelitian mempunyai varians yang homogen,

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  = data penelitian mempunyai varians yang tidak homogen

Untuk mencari varians digunakan rumus sebagai berikut :

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i \right)^2}{n(n-1)}$$

## Lampiran 11

Varians kelas kontrol :

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i \right)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{34 \cdot 5,920 - (12,945^2)}{34(33)}$$

$$S^2 = \frac{201,28935 - 167,57}{1112} = 0,03005020$$

Varians kelas eksperimen :

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i \right)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{34 \cdot 12,842 - (20,625^2)}{34(33)}$$

$$S^2 = \frac{436,628 - 425,39}{1112} = 0,01042$$

Untuk uji homogenitas digunakan rumus sebagai berikut :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} = \frac{0,0300502}{0,010042} = 2,992$$

Kreteria uji , terima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{1-\alpha}(v_1, v_2)$  pada taraf nyata 5 %

( $\alpha=0,05$ ) dengan  $v_1 = k - 1$  dan  $v_2 = n_1 + n_2 - n_{k1} - n_{k2}$

$$F_{tabel} = F_{1-\alpha}(v_1, v_2) = F_{0,95}(5, 56) = 2,38$$

Berdasarkan perhitungan dan tabel  $F_{tabel}$  diperoleh  $F_{hitung} = 2,992 > \chi^2_{tabel} =$

2,38 artinya tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$

## Lampiran 11

Karena terima  $H_1$  maka pada penelitian ini sampel mempunyai varians yang tidak homogen.

## 6. Uji hipotesis

Pada uji homogenitas di dapatkan  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , maka rumus statistik yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$t' = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{(s_1^2 / n_1) + (s_2^2 / n_2)}}$$

Kriteria pengujian : tolak  $H_0$  jika

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

dan terima  $H_0$  jika terjadi sebaliknya dengan dk masing  $(n_1-1)$  dan  $(n_2-1)$  dengan taraf nyata 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Keterangan:

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$$

$$w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{1-\alpha, n_1-1}$$

$$t_2 = t_{1-\alpha, n_2-1}$$

Sehingga diperoleh harga-harga:

$$w_1 = 0,0100420/34 = 2,95 \times 10^{-4}$$

## Lampiran 11

$$w_2 = 0,0300502/34 = 8,83 \times 10^{-4}$$

$$t_1 = t_{(0,95)(33)} = 1,70$$

$$t_2 = t_{(0,95)(33)} = 1,70$$

$$= \frac{2,95 \times 10^{-4} \quad 1,70 + (8,83 \times 10^{-4})(1,70)}{2,95 \times 10^{-4} + (8,83 \times 10^{-4})}$$

$$= 1,699$$

dan :

$$t' = \frac{0,6066 - 0,3807}{2,95 \times 10^{-4} + 8,83 \times 10^{-4}}$$

$$t' = \frac{0,2259}{1,178 \times 10^{-3}} = \frac{0,2259}{0,0343} = 6,58$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh  $t' = 6,58 > 1,699$ , maka dapat tolak

$H_0$  dan terima  $H_1$ .

Karena terima  $H_1$  maka, rata-rata *n-Gain* keterampilan siswa dalam menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi pada materi asam basa yang diterapkan model SBEI lebih tinggi daripada rata-rata *n-Gain* keterampilan siswa dalam menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi dengan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, Model SBEI efektif untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi.