

Perhitungan dan Analisis Data

A. Keterampilan Berkomunikasi

1. Uji Gain Ternormalisasi

a. Kelas Eksperimen

Contoh perhitungan penskoran

Siswa dengan No. Urut 2 kelas eksperimen mendapat point 4 pada pretest dan point 12 pada posttest. Perolehan skor pretest dan posttest dapat dihitung dengan Rumus (1) sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah point jawaban yang diperoleh}}{\text{jumlah point maksimal}} \times 100$$

$$\text{Nilai pretest} = \frac{4}{14} \times 100 = 28,57$$

$$\text{Nilai posttest} = \frac{12}{14} \times 100 = 85,71$$

N-gain siswa dapat dihitung dengan Rumus (2) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{N - gain } g &= \frac{(\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest})}{(\text{Skor Maksimum Ideal} - \text{Nilai Pretest})} \\ &= \frac{(85,71 - 28,57)}{(100 - 28,57)} = 0,80 \end{aligned}$$

b. Kelas Kontrol

Contoh perhitungan penskoran

Siswa dengan No. Urut 5 kelas eksperimen mendapat point 8 pada pretest dan point 10 pada posttest. Perolehan skor pretest dan posttest dapat dihitung dengan Rumus (1) sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah point jawaban yang diperoleh}}{\text{jumlah point maksimal}} \times 100$$

$$\text{Nilai pretest} = \frac{8}{14} \times 100 = 57,14$$

$$\text{Nilai posttest} = \frac{10}{14} \times 100 = 71,43$$

N-gain siswa dapat dihitung dengan Rumus (2) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} N - \text{gain } g &= \frac{(\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest})}{(\text{Skor Maksimum Ideal} - \text{Nilai Pretest})} \\ &= \frac{(71,43 - 57,14)}{(100 - 57,14)} = 0,33 \end{aligned}$$

N-Gain keterampilan berkomunikasi siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut :

NO URUT	KELAS KONTROL			KELAS EKSPERIMEN		
	PRETES	POSTES	N - GAIN	PRETES	POSTES	N-GAIN
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
1.	57.14	71.43	0.33	42.86	71.43	0.50
2	42.86	71.43	0.50	28.57	85.71	0.80
3	57.14	85.71	0.67	42.86	85.71	0.75
4	42.86	85.71	0.75	42.86	71.43	0.50
5	57.14	71.43	0.33	42.86	85.71	0.75
6	57.14	71.43	0.33	28.57	57.14	0.40
7	28.57	57.14	0.40	42.86	71.43	0.50
8	42.86	71.43	0.50	57.14	71.43	0.33
9	42.86	57.14	0.25	71.43	100	1.00
10	57.14	85.71	0.67	42.86	85.71	0.75
11	42.86	57.14	0.25	14.29	57.14	0.50
12	57.14	71.43	0.33	42.86	71.43	0.50
13	42.86	85.71	0.75	42.86	85.71	0.75

14	42.86	71.43	0.50	42.86	71.43	0.50
15	42.86	57.14	0.25	42.86	71.43	0.50
16	57.14	71.43	0.33	57.14	85.71	0.67
17	28.57	57.14	0.40	71.43	85.71	0.50
18	42.86	57.14	0.25	42.86	71.43	0.50
19	42.86	71.43	0.50	28.57	71.43	0.60
20	42.86	71.43	0.50	42.86	71.43	0.50
21	71.43	85.71	0.50	28.57	85.71	0.80
22	42.86	71.43	0.50	42.86	71.43	0.50
23	42.86	71.43	0.50	42.86	85.71	0.75
24	42.86	71.43	0.50	42.86	71.43	0.50
25	28.57	57.14	0.40	42.86	71.43	0.50
26	42.86	71.43	0.50	57.14	85.71	0.67
27	42.86	71.43	0.50	28.57	71.43	0.60
28	28.57	57.14	0.40	42.86	71.43	0.50
29	42.86	71.43	0.50	14.29	85.71	0.83
30	57.14	85.71	0.67	28.57	85.71	0.80
RERATA	45.72	70.48	0.46	41.43	77.14	0.61

2. Uji normalitas

a. Uji Normalitas Keterampilan Berkomunikasi Kelas Eksperimen

Rumusan Hipotesis:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Langkah-langkah uji normalitas dengan uji Chi-Kuadrat adalah sebagai berikut:

1. Membuat daftar distribusi frekuensi.

a. Rentang (R) = Data terbesar - Data terkecil

$$\begin{aligned} R &= 1,00 - 0,33 \\ &= 0,67 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} k &= 1 + (3,3) \log 30 \\ &= 1 + 4,87 \\ &= 5,87 \end{aligned}$$

Jadi, dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan banyak kelas 6.

$$\text{panjang kelas } (p) = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

$$p = \frac{0,67}{6} = 0,11$$

Kita bisa membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas 0,11

Ujung bawah kelas interval pertama = 0,325

Tabel. Daftar distribusi frekuensi keterampilan berkomunikasi larutan elektrolit dan nonelektrolit kelas eksperimen

Interval	Frekuensi	x_i	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
0.33 - 0.44	2	0.39	0.77	0.15	0.30
0.45 - 0.56	14	0.51	7.07	0.26	3.57
0.57 - 0.68	4	0.63	2.50	0.39	1.56
0.69- 0.80	8	0.75	5.96	0.56	4.44
0.81 - 0.92	1	0.87	0.87	0.75	0.75
0.93- 1.04	1	0.99	0.99	0.97	0.97
Jumlah (Σ)	30	4.11	18.15	3.07	11.59

1. Mencari rata-rata (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^6 f_i} = \frac{18,15}{30} = 0,605$$

2. Mencari simpangan baku (S)

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i \right)^2}{n(n-1)} & S &= \sqrt{0,02} = 0,14 \\
 &= \frac{30(11,59) - (18,15)^2}{30 \cdot 29} \\
 &= \frac{347,7 - 329,42}{870} \\
 &= \frac{18,28}{870} \\
 &= 0,02
 \end{aligned}$$

Tabel. Uji normalitas keterampilan berkomunikasi kelas eksperimen

Batas	Z Untuk	Batas	Luas	Frekuensi Harapan (E _i)	Frekuensi Observed (O _i)	O _i - E _i	(O _i - E _i) ²	(O _i - E _i) ³
0.325	-1.94	0.4738	0.11	3.22	2	-1.22	1.49	0.46
0.445	-1.11	0.3665	0.26	7.69	14	6.31	39.87	5.19
0.565	-0.28	0.1103	-0.10	-2.96	4	6.96	48.37	-16.37
0.685	0.55	0.2088	-0.21	-6.22	8	14.22	202.27	-32.51
0.805	1.38	0.4162	-0.07	-2.11	1	3.11	9.65	-4.58
0.925	2.21	0.4864	-0.01	-0.36	1	1.36	1.86	-5.12
1.035	2.97	0.4985		0				-52.93

Catatan: $\bar{x} = 0,605$ dan $S = 0,14$

Kriteria uji: Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$.

Pada taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$,

Dari daftar distribusi χ^2 , diperoleh harga

$$\chi^2_{1-\alpha (k-1)} = \chi^2_{1-0,05 (6-3)} = \chi^2_{0,95 (3)} = 7,81$$

Dari hasil perhitungan, diperoleh harga

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^6 \frac{(Fe - Fo)^2}{Fe} = 52,93 < \chi^2_{tabel} = 7,81$$

Kesimpulan:

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Hal ini berarti *n-Gain* keterampilan berkomunikasi materi lautan elektrolit dan nonelektrolit kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Keterampilan berkomunikasi Kelas Kontrol

Rumusan Hipotesis:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Langkah-langkah uji normalitas dengan uji Chi-Kuadrat adalah sebagai berikut:

1. Membuat daftar distribusi frekuensi.

a. Rentang (R) = Data terbesar - Data terkecil

$$\begin{aligned} R &= 0,75 - 0,25 \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} k &= 1 + (3,3) \log 30 \\ &= 1 + 4,87 \\ &= 5,87 \end{aligned}$$

Jadi, dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan banyak kelas 6.

$$\text{panjang kelas } (p) = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

$$p = \frac{0,5}{6} = 0,08$$

Kita bisa membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas 0,08

Ujung bawah kelas interval pertama = 0,245

Tabel. Daftar distribusi frekuensi keterampilan berkomunikasi larutan elektrolit dan nonelektrolit kelas kontrol

Interval	Frekuensi	x_i	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
0.25 - 0.33	9	0.29	2.61	0.08	0.76
0.34 - 0.42	4	0.38	1.52	0.14	0.58
0.43 - 0.51	12	0.47	5.64	0.22	2.65
0.52 - 0.60	0	0.56	0.00	0.31	0.00
0.61 - 0.69	3	0.65	1.95	0.42	1.27
0.70 - 0.78	2	0.74	1.48	0.55	1.10
Jumlah (Σ)	30	3.33	13.20	1.73	6.35

3. Mencari rata-rata (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^6 f_i} = \frac{13,20}{30} = 0,44$$

4. Mencari simpangan baku (S)

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i \right)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{30(6,35) - (13,20)^2}{30 \cdot 29} \\
 &= \frac{190,5 - 174,24}{870} \\
 &= \frac{16,26}{870} \\
 &= 0,0186
 \end{aligned}$$

$$S = \sqrt{0,0186} = 0,14$$

Tabel. Uji normalitas keterampilan berkomunikasi kelas eksperimen

Batas	Z Untuk	Batas	Luas	Frekuensi Harapan (E _i)	Frekuensi Observed (O _i)	O _i - E _i	(O _i - E _i) ²	(O _i - E _i) ³
0.245	-1.43	0.4236	0.14	4.33	9	4.67	21.85	5.05
0.335	-0.77	0.2794	0.24	7.07	4	-3.07	9.41	1.33
0.425	-0.11	0.0438	-0.17	-4.95	12	16.95	287.30	-58.04
0.515	0.55	0.2088	-0.18	-5.34	0	5.34	28.55	-5.34
0.605	1.21	0.3869	-0.08	-2.47	3	5.47	29.94	-12.11
0.695	1.87	0.4693	-0.02	-0.71	2	2.71	7.33	-10.36
0.775	2.45	0.4929		0.00				-79.47

Catatan: $\bar{x} = 0,44$ dan $S = 0,14$

Kriteria uji: Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$.

Pada taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$,

Dari daftar distribusi χ^2 , diperoleh harga

$$\chi^2_{1-\alpha (k-1)} = \chi^2_{1-0,05 (6-3)} = \chi^2_{0,95 (3)} = 7,81$$

Dari hasil perhitungan, diperoleh harga

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^6 \frac{(Fe - Fo)^2}{Fe} = 79,47 < \chi^2_{tabel} = 7,81$$

Kesimpulan:

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Hal ini berarti *n-Gain* keterampilan berkomunikasi materi lautan elektrolit dan nonelektrolit kelas kontrol berdistribusi normal.

3. Uji homogenitas dua varians

Varians

$$s^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Varians kelas eksperimen

$$s_1^2 = \frac{30 \cdot 11,81 - (333,03)^2}{30(29)}$$

$$s_1^2 = 0,024$$

Varians kelas kontrol

$$s_2^2 = \frac{30 \cdot 6,92 - (189,89)^2}{30(29)}$$

$$s_2^2 = 0,02$$

Dengan menggunakan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{F_{terbesar}}{F_{terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{0,024}{0,02} = 1,2$$

Kriteria uji H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf nyata 5%

Karena nilai $F_{hitung} = 1,2 < F_{tabel} = 1,85$ maka terima H_0 .

Oleh karena itu, kedua populasi memiliki varians yang sama atau homogen.

4. Uji Hipotesis

Oleh karena $\sigma_1 = \sigma_2$, maka digunakan statistik t dalam Rumus

$$t = \frac{x_1 - x_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dan

$$s^2 = \frac{n_1 - 1 \cdot s_1^2 + n_2 - 1 \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Perhitungan

$$\begin{array}{lcl} \bar{X}_1 = 0,64 & S_1^2 & = 0,024 \\ \bar{X}_2 = 0,46 & S_2^2 & = 0,02 \end{array}$$

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika $t < t_{1-\alpha}$ dan tolak H_0 jika mempunyai harga-harga lain dimana harga t tabel pada tabel distribusi t dengan level signifikan 0,05 dan $dk = n_1 + n_2 - 2$

Sehingga diperoleh harga-harga:

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{30 - 1 \cdot 0,024 + 30 - 1 \cdot 0,02}{30 + 30 - 2} \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

$$S = 0,15$$

dan:

$$\begin{aligned} t &= \frac{0,64 - 0,46}{0,15 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{30}}} \\ &= \frac{0,18}{0,0385} = 4,70 \end{aligned}$$

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2 = 30 + 30 - 2 = 58$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya.

Dengan menentukan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ peluang $(1-\alpha)$.

$$t_{hitung} = 4,7$$

$$t_{tabel} = 1,68$$

Kesimpulan:

Karena nilai $t_{hitung} = 4,70 > t_{tabel} = 1,68$, maka terima H_1 dan tolak H_0 .

Dengan demikian, rata-rata n-gain keterampilan berkomunikasi pada pembelajaran dengan menggunakan model problem solving lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional.

B. Keterampilan Memprediksi

2. Uji Gain Ternormalisasi

c. Kelas Eksperimen

Contoh perhitungan penskoran

Siswa dengan No. Urut 4 kelas eksperimen mendapat point 3 pada pretest dan point 8 pada posttest. Perolehan skor pretest dan posttest dapat dihitung dengan Rumus (1) sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah point jawaban yang diperoleh}}{\text{jumlah point maksimal}} \times 100$$

$$\text{Nilai pretest} = \frac{3}{10} \times 100 = 30$$

$$\text{Nilai posttest} = \frac{8}{10} \times 100 = 80$$

N-gain siswa dapat dihitung dengan Rumus (2) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{N-gain } g &= \frac{(\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest})}{(\text{Skor Maksimum Ideal} - \text{Nilai Pretest})} \\ &= \frac{(80 - 30)}{(100 - 30)} = 0,71 \end{aligned}$$

d. Kelas Kontrol

Contoh perhitungan penskoran

Siswa dengan No. Urut 7 kelas kontrol mendapat point 5 pada pretest dan point 7 pada posttest. Perolehan skor pretest dan posttest dapat dihitung dengan Rumus (1) sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah point jawaban yang diperoleh}}{\text{jumlah point maksimal}} \times 100$$

$$\text{Nilai pretest} = \frac{5}{10} \times 100 = 50$$

$$\text{Nilai posttest} = \frac{7}{10} \times 100 = 70$$

N-gain siswa dapat dihitung dengan Rumus (2) sebagai berikut:

$$N - gain \ g = \frac{(\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest})}{(\text{Skor Maksimum Ideal} - \text{Nilai Pretest})}$$

$$= \frac{(70 - 50)}{(100 - 50)} = 0,40$$

N-Gain keterampilan memprediksi siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut :

NO URUT	KELAS KONTROL			KELAS EKSPERIMEN		
	PRETES	POSTES	N - GAIN	PRETES	POSTES	N - GAIN
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
1	40	50	0.17	70	80	0.33
2	20	70	0.63	50	90	0.80
3	50	60	0.20	40	90	0.83
4	50	70	0.40	30	80	0.71
5	40	60	0.33	50	80	0.60
6	60	80	0.50	40	90	0.83
7	50	70	0.40	50	90	0.80
8	40	60	0.33	50	90	0.80
9	40	70	0.50	40	80	0.67
10	40	80	0.67	60	100	1.00
11	70	80	0.33	80	90	0.50
12	60	80	0.50	50	70	0.40
13	60	80	0.50	60	90	0.75
14	60	80	0.50	70	100	1.00
15	50	80	0.60	60	80	0.50

16	60	90	0.75	70	100	1.00
17	40	70	0.50	70	80	0.33
18	40	60	0.33	50	80	0.60
19	40	60	0.33	40	80	0.67
20	60	80	0.50	40	70	0.50
21	70	80	0.33	40	80	0.67
22	60	80	0.50	40	70	0.50
23	30	90	0.86	40	80	0.67
24	60	70	0.25	30	80	0.71
25	40	80	0.67	30	90	0.86
26	60	70	0.25	40	70	0.50
27	40	60	0.33	30	60	0.43
28	60	70	0.25	50	80	0.60
29	70	80	0.33	10	90	0.89
30	50	70	0.40	20	70	0.63
RERATA	50.33	72.67	0.44	46.67	82.67	0.67

3. Uji normalitas

c. Uji Normalitas Keterampilan Memprediksi Kelas Eksperimen

Rumusan Hipotesis:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Langkah-langkah uji normalitas dengan uji Chi-Kuadrat adalah sebagai berikut:

1. Membuat daftar distribusi frekuensi.

a. Rentang (R) = Data terbesar - Data terkecil

$$\begin{aligned} R &= 1,00 - 0,33 \\ &= 0,67 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} k &= 1 + (3,3) \log 30 \\ &= 1 + 4,87 \\ &= 5,87 \end{aligned}$$

Jadi, dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan banyak kelas 6.

$$\text{panjang kelas } (p) = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

$$p = \frac{0,67}{6} = 0,11$$

Kita bisa membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas 0,11

Ujung bawah kelas interval pertama = 0,325

Tabel. Daftar distribusi frekuensi keterampilan memprediksi larutan elektrolit dan nonelektrolit kelas eksperimen

Interval	Frekuensi	x_i	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
0.33 - 0.44	4	0.38	1.52	0.14	0.58
0.45- 0.56	5	0.50	2.48	0.25	1.23
0.57 - 0.68	8	0.62	4.92	0.38	3.03
0.69- 0.80	3	0.74	2.21	0.54	1.62
0.81- 0.92	7	0.86	5.99	0.73	5.12
0.93- 1.04	3	0.98	2.93	0.95	2.85
Jumlah (Σ)	30	4.06	20.03	2.99	14.42

5. Mencari rata-rata (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^6 f_i} = \frac{20,03}{30} = 0,67$$

6. Mencari simpangan baku (S)

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i \right)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{30(14,42) - (20,03)^2}{30 \cdot 29} \\
 &= \frac{4326 - 401,20}{870} \\
 &= \frac{31,4}{870} \\
 &= 0,036
 \end{aligned}$$

$$S = \sqrt{0,036} = 0,19$$

Tabel. Uji normalitas keterampilan memprediksi kelas eksperimen

Batas	Z Untuk	Batas	Luas	Frekuensi Harapan (E _i)	Frekuensi Observed (O _i)	O _i - E _i	(O _i - E _i) ²	(O _i - E _i) ³
0.325	-1.81	0.4649	0.09	2.58	4	1.42	2.02	0.79
0.445	-1.17	0.379	0.17	5.21	5	-0.21	0.04	0.01
0.565	-0.54	0.2054	0.17	5.09	8	2.92	8.50	1.67
0.685	0.09	0.0359	-0.23	-6.85	3	9.85	97.00	-14.16
0.805	0.72	0.2642	-0.15	-4.47	7	11.47	131.49	-29.44
0.925	1.36	0.4131	-0.06	-1.82	3	4.82	23.24	-12.76
1.035	1.94	0.4738		0.00				-53.90

Catatan: $\bar{x} = 0,67$ dan $S = 0,19$

Kriteria uji: Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$.

Pada taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$,

Dari daftar distribusi χ^2 , diperoleh harga

$$\chi^2_{1-\alpha (k-1)} = \chi^2_{1-0,05 (6-3)} = \chi^2_{0,95 (3)} = 7,81$$

Dari hasil perhitungan, diperoleh harga

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^6 \frac{(Fe - Fo)^2}{Fe} = 53,90 < \chi^2_{tabel} = 7,81$$

Kesimpulan:

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Hal ini berarti *n-Gain* keterampilan memprediksi materi larutan elektrolit dan nonelektrolit kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Keterampilan Memprediksi Kelas Kontrol

Rumusan Hipotesis:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Langkah-langkah uji normalitas dengan uji Chi-Kuadrat adalah sebagai berikut:

1. Membuat daftar distribusi frekuensi.

a. Rentang (R) = Data terbesar - Data terkecil

$$\begin{aligned} R &= 0,86 - 0,17 \\ &= 0,69 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} k &= 1 + (3,3) \log 30 \\ &= 1 + 4,87 \\ &= 5,87 \end{aligned}$$

Jadi, dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan banyak kelas 6.

$$\text{panjang kelas } (p) = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

$$p = \frac{0,69}{6} = 0,12$$

Kita bisa membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas 0,12

Ujung bawah kelas interval pertama = 0,165

Tabel. Daftar distribusi frekuensi keterampilan memprediksi larutan elektrolit dan nonelektrolit kelas kontrol

Interval	Frekuensi	xi	fi*xi	xi^2	fi*xi^2
0.17 - 0.29	5	0.23	1.15	0.05	0.26
0.30- 0.42	11	0.36	3.96	0.13	1.43
0.43 - 0.55	8	0.49	3.92	0.24	1.92
0.56- 0.68	4	0.62	2.48	0.38	1.54
0.69- 0.81	1	0.75	0.75	0.56	0.56
0.82- 0.94	1	0.88	0.88	0.77	0.77
Jumlah (Σ)	30	3.33	13.14	2.14	6.49

7. Mencari rata-rata (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^6 f_i} = \frac{13,14}{30} = 0,44$$

8. Mencari simpangan baku (S)

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i \right)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{30(6,49) - (13,14)^2}{30 \cdot 29} \\
 &= \frac{194,7 - 172,66}{870} \\
 &= \frac{22,04}{870} \\
 &= 0,025
 \end{aligned}$$

$$S = \sqrt{0,025} = 0,16$$

Tabel. Uji normalitas keterampilan memprediksi kelas eksperimen

Batas	Z Untuk	Batas	Luas	Frekuensi Harapan (E _i)	Frekuensi Observed (O _i)	O _i - E _i	(O _i - E _i) ²	(O _i - E _i) ³
0.165	-1.72	0.437	0.15	4.64	5	0.36	0.13	0.03
0.295	-0.90	0.2823	0.27	8.23	11	2.77	7.68	0.93
0.425	-0.08	0.008	-0.26	-7.87	8	15.87	251.92	-32.00
0.555	0.74	0.2704	-0.16	-4.85	4	8.85	78.23	-16.15
0.685	1.56	0.4319	-0.06	-1.68	1	2.68	7.17	-4.27
0.815	2.38	0.4878	-0.01	-0.32	1	1.32	1.74	-5.46
0.935	3.13	0.4984		0.00				-56.92

Catatan: $\bar{x} = 0,44$ dan $S = 0,16$

Kriteria uji: Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$.

Pada taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$,

Dari daftar distribusi χ^2 , diperoleh harga

$$\chi^2_{1-\alpha (k-1)} = \chi^2_{1-0,05 (6-3)} = \chi^2_{0,95 (3)} = 7,81$$

Dari hasil perhitungan, diperoleh harga

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^6 \frac{(Fe - Fo)^2}{Fe} = 56,92 < \chi^2_{tabel} = 7,81$$

Kesimpulan:

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Hal ini berarti *n-Gain* keterampilan memprediksi materi larutan elektrolit dan nonelektrolit kelas control berdistribusi normal.

3. Uji homogenitas dua varians

Varians

$$s^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Varians kelas eksperimen

$$s_1^2 = \frac{30 \cdot 14,48 - (403,13)^2}{30(29)}$$

$$s_1^2 = 0,04$$

Varians kelas kontrol

$$s_2^2 = \frac{30 \cdot 6,56 - (172,89)^2}{30(29)}$$

$$s_2^2 = 0,03$$

Dengan menggunakan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{F_{terbesar}}{F_{terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{0,04}{0,03} = 1,33$$

Kriteria uji H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf nyata 5%

Karena nilai $F_{hitung} = 1,3 < F_{tabel} = 1,85$ maka terima H_0 .

Oleh karena itu, kedua populasi memiliki varians yang sama atau homogen.

4. Uji Hipotesis

Oleh karena $\sigma_1 = \sigma_2$, maka digunakan statistik t dalam Rumus

$$t = \frac{x_1 - x_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dan

$$s^2 = \frac{n_1 - 1 \cdot s_1^2 + n_2 - 1 \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Perhitungan

$$\begin{array}{lll} \bar{X}_1 = 0,67 & S_1^2 & = 0,04 \\ \bar{X}_2 = 0,44 & S_2^2 & = 0,03 \end{array}$$

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika $t < t_{1-\alpha}$ dan tolak H_0 jika mempunyai harga-harga lain dimana harga t tabel pada tabel distribusi t dengan level signifikan 0,05 dan $dk = n_1 + n_2 - 2$

Sehingga diperoleh harga-harga:

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{30 - 1 \cdot 0,04 + 30 - 1 \cdot 0,03}{30 + 30 - 2} \\ &= 0,035 \end{aligned}$$

$$S = 0,19$$

dan:

$$\begin{aligned} t &= \frac{0,67 - 0,44}{0,187 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{30}}} \\ &= \frac{0,23}{0,0482} = 4,76 \end{aligned}$$

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2 = 30 + 30 - 2 = 58$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya.

Dengan menentukan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ peluang $(1-\alpha)$.

$$t_{hitung} = 4,76$$

$$t_{tabel} = 1,68$$

Kesimpulan:

Karena nilai $t_{hitung} = 4,76 > t_{tabel} = 1,68$, maka terima H_1 dan tolak H_0 .

Dengan demikian, rata-rata n-gain keterampilan memprediksi pada pembelajaran dengan menggunakan model problem solving lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional.