

Perhitungan dan Analisis Data

A. Motivasi Belajar Siswa

1. n-Gain Motivasi Belajar Siswa

Siswa dengan No. urut 19 pada kelas eksperimen mendapat nilai motivasi 38,57 sebelum pembelajaran LC 5E dan nilai 69,88 setelah pembelajaran LC 5E. Perolehan nilai motivasi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan menjumlahkan nilai interval dari tiap nomor soal.

n-Gain siswa dapat dihitung dengan Rumus sebagai berikut:

$$n - Gain (g) = \frac{(\text{Nilai sesudah} - \text{Nilai sebelum})}{(\text{Nilai Maksimum Ideal} - \text{Nilai sebelum})}$$

$$= \frac{(87,45 - 63,12)}{(100 - 63,12)} = 12,55$$

n-Gain motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut :

Kelas Kontrol

No	Pretest	Posttest	gain	N-gain
1.	72,257	91,643	19,39	0,70
2.	65,353	106,524	41,17	1,19
3.	66,92	78,651	11,73	0,35
4.	69,033	88,55	19,52	0,63
5.	66,92	91,609	24,69	0,75
6.	62	84,443	22,44	0,59
7.	66,464	81,72	15,26	0,45
8.	76,515	78,502	1,99	0,08
9.	81,63	94,345	12,72	0,69
10.	69,799	99,729	29,93	0,99
11.	72,099	80,584	8,49	0,30

No	Pretest	Posttest	gain	N-gain
12.	76,765	88,172	11,41	0,49
13.	73,617	79,417	5,80	0,22
14.	69,365	91,45	22,09	0,72
15.	71,071	83,733	12,66	0,44
16.	73,981	97,155	23,17	0,89
17.	70,98	80,194	9,21	0,32
18.	67,035	94,281	27,25	0,83
19.	66,761	78,383	11,62	0,35
20.	74,14	92,889	18,75	0,73
21.	74,059	82,913	8,85	0,34
22.	62,977	94,263	31,29	0,85
23.	68,909	81,905	13,00	0,42
24.	71,747	74,523	2,78	0,10
25.	72,79	91,948	19,16	0,70
26.	60,836	89,239	28,40	0,73
27.	75,811	79,622	3,81	0,16
28.	66,738	95,243	28,51	0,86
29.	74,21	85,487	11,28	0,44
30.	73,301	104,496	31,20	1,17
31.	59,731	92,484	32,75	0,81
32.	63,886	82,222	18,34	0,51
33.	70,41	93,352	22,94	0,78
34.	69,286	102,125	32,84	1,07
35.	64,48	73,398	8,92	0,25
36.	66,817	96,772	29,96	0,90
37.	76,243	111,034	34,79	1,46
38.	71,761	107,438	35,68	1,26
39.	60,72	83,43	22,71	0,58
40.	72,344	100,028	27,68	1,00
41.	68,455	83,559	15,10	0,48

Kelas Eksperimen

No	Pretest	Postes	gain	N-gain
1.	70,50	89,52	19,02	0,64
2.	63,29	86,35	23,06	0,63
3.	67,66	99,48	31,82	0,98
4.	70,19	103,56	33,37	1,12
5.	63,48	96,93	33,45	0,92
6.	58,11	89,64	31,53	0,75
7.	63,54	96,02	32,48	0,89

No	Pretest	Postes	gain	N-gain
8.	73,76	95,17	21,41	0,82
9.	82,66	92,35	9,69	0,56
10.	66,91	95,42	28,51	0,86
11.	76,92	86,46	9,54	0,41
12.	73,71	98,58	24,87	0,95
13.	70,18	89,68	19,50	0,65
14.	66,00	84,70	18,70	0,55
15.	67,70	96,83	29,13	0,90
16.	70,91	88,56	17,65	0,61
17.	67,05	95,71	28,66	0,87
18.	63,57	77,60	14,03	0,39
19.	63,12	87,45	24,33	0,66
20.	70,94	90,29	19,35	0,67
21.	70,27	95,74	25,47	0,86
22.	59,51	91,58	32,07	0,79
23.	66,01	92,96	26,95	0,79
24.	67,99	91,29	23,30	0,73
25.	74,42	95,91	21,49	0,84
26.	57,13	98,49	41,36	0,96
27.	72,38	99,95	27,57	1,00
28.	62,90	91,46	28,56	0,77
29.	71,08	75,68	4,60	0,16
30.	70,19	81,42	11,23	0,38
31.	57,39	101,21	43,82	1,03
32.	60,99	71,56	10,57	0,27
33.	67,13	91,46	24,33	0,74
34.	65,94	86,77	20,83	0,61
35.	60,96	96,24	35,28	0,90
36.	62,96	82,79	19,83	0,54
37.	73,74	103,01	29,27	1,11
38.	68,09	99,30	31,21	0,98
39.	57,28	84,17	26,89	0,63
40.	71,81	81,87	10,06	0,36
41.	63,52	105,51	41,99	1,15
42.	69,61	97,54	27,93	0,92
43.	73,31	94,39	21,08	0,79
44.	67,43	90,31	22,88	0,70
45.	72,53	85,86	13,33	0,49
46.	60,20	98,15	37,95	0,95

2. Uji Normalitas Motivasi Belajar

a) Kelas Kontrol

Rumusan Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi dengan normal

H_1 : data tidak berdistribusi dengan normal

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

Membuat daftar distribusi frekuensi.

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

$$\begin{aligned} R &= 1,46 - 0,08 \\ &= 1,38 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} k &= 1 + (3,3) \log 41 \\ &= 1 + 5,323 \\ &= 6,323 \end{aligned}$$

Jadi, dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan banyak kelas 6 buah (diambil 6 kelas).

$$\begin{aligned} \text{c. Panjang kelas } (p) &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\ p &= \frac{1,38}{6} = 0,23 \end{aligned}$$

Jadi, dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas 0,23

d. Ujung bawah kelas interval pertama = 0,075

Tabel 7. Daftar distribusi frekuensi motivasi belajar siswa kelas penelitian

nilai gain	frekuensi	X_i	$F_i X_i$	X_i^2	$F_i \cdot X_i^2$
0,08 - 0,30	6	0,19	1,14	0,036	0,22
0,31 - 0,53	11	0,42	4,62	0,176	1,94
0,54 - 0,76	10	0,65	6,50	0,423	4,23
0,77 - 0,99	8	0,88	7,04	0,774	6,20
1,00 - 1,22	4	1,11	4,44	1,232	4,93
1,23 - 1,46	2	1,35	2,69	1,809	3,62
	41	4,60	26,43	4,451	21,12

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

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^6 f_i} = \frac{26,43}{41} = 0,64$$

2. Mencari simpangan baku (S)

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i \right)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{41(21,12) - (26,43)^2}{46,45} \\
 &= \frac{865,92 - 698,5449}{1640} \\
 &= \frac{167,3751}{1640} \\
 &= 0,10206
 \end{aligned}$$

$$S = \sqrt{0,10206} = 0,3195$$

Tabel 8. Tabel uji normalitas motivasi belajar siswa kelas eksperimen

nilai gain	batas kelas	rata-rata	Si	ZUBK	batas luas daerah	luas TKI	Ei	Oi	Oi-Ei	(Oi-Ei)^2	(Oi-Ei)^2/Ei
	0,075	0,64	0,32	-1,77	0,4616						
0,08 - 0,30		0,64	0,32			0,11	4,45	6	1,55	2,41	0,54
	0,305	0,64	0,32	-1,05	0,3531						
0,31 - 0,53		0,64	0,32			0,22	8,92	11	2,08	4,34	0,49
	0,535	0,64	0,32	-0,33	0,1356						
0,54 - 0,76		0,64	0,32			-0,02	-0,66	10	10,66	113,64	14,44
	0,765	0,64	0,32	0,39	0,1517						
0,77 - 0,99		0,64	0,32			-0,21	-8,81	8	16,81	282,47	-32,07
	0,995	0,64	0,32	1,11	0,3665						
1,00 - 1,22		0,64	0,32			-0,10	-4,10	4	8,10	65,54	16,39
	1,225	0,64	0,32	1,83	0,4664						
1,23 - 1,46		0,64	0,32			-0,03	-1,18	2	3,18	10,09	5,05
	1,465	0,64	0,32	2,58	0,4951						
								41			4,83

Catatan: $\bar{x} = 0,64$ dan $S = 0,32$

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

Data akan berdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5 % dan derajat kebebasan (dk) = k – 3.

Dari daftar distribusi X^2 diperoleh harga:

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

Dari hasil perhitungan, diperoleh harga

$$x^2_{hitung} = \sum_{i=1}^7 \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 4,83$$

Kesimpulan:

Karena $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$, maka H_0 diterima.

Hal ini berarti N-gain motivasi belajar siswa kelas penelitian berdistribusi normal.

b) Kelas Eksperimen

Rumusan Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi dengan normal

H_1 : data tidak berdistribusi dengan normal

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

Membuat daftar distribusi frekuensi.

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

$$\begin{aligned} R &= 1,15 - 0,16 \\ &= 0,99 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} k &= 1 + (3,3) \log 46 \\ &= 1 + 5,478 \\ &= 6,478 \end{aligned}$$

Jadi, dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan banyak kelas 6 buah (diambil 6 kelas).

$$g. \text{ Panjang kelas } (p) = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

$$p = \frac{0,99}{6} = 0,17$$

Jadi, dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas 0,17

h. Ujung bawah kelas interval pertama = 0,155

Tabel 7. Daftar distribusi frekuensi motivasi belajar siswa kelas penelitian

nilai gain	frekuensi	Xi	FiXi	Xi^2	Fi*Xi^2
0,16 - 0,32	2	0,24	0,48	0,06	0,12
0,33 - 0,49	5	0,41	2,05	0,17	0,84
0,50 - 0,66	10	0,58	5,80	0,34	3,36
0,67 - 0,83	10	0,75	7,50	0,56	5,63
0,84 - 1,00	15	0,92	13,80	0,85	12,70
1,01 - 1,17	4	1,09	4,36	1,19	4,75
Jumlah	46	3,99	33,99	3,16	27,39

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

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^6 f_i} = \frac{33,99}{46} = 0,74$$

4. Mencari simpangan baku (S)

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^6 f_i \cdot x_i \right)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{46(27,39) - (33,99)^2}{46 \cdot 45} \\
 &= \frac{1259,94 - 1155,3201}{2070} \\
 &= \frac{104,6199}{2070} \\
 &= 0,05054
 \end{aligned}$$

$$S = \sqrt{0,05054} = 0,022$$

Tabel 8. Tabel uji normalitas motivasi belajar siswa kelas eksperimen

nilai gain	batas kelas	rata-rata	Si	ZUBK	batas luas daerah	luas TKI	Ei	Oi	Oi-Ei	(Oi-Ei)^2	(Oi-Ei)^2/Ei
	0,155	0,74	0,22	-2,66	0,4961						
0,16 - 0,32		0,74	0,22			0,03	1,17	2	0,83	0,68	0,58
	0,325	0,74	0,22	-1,89	0,4706						
0,33 - 0,49		0,74	0,22			0,10	4,79	5	0,21	0,04	0,01
	0,495	0,74	0,22	-1,11	0,3665						
0,50 - 0,66		0,74	0,22			0,26	12,11	10	-2,11	4,44	0,37
	0,665	0,74	0,22	-0,34	0,1033						
0,67 - 0,83		0,74	0,22			-0,06	-2,90	10	12,90	166,48	-57,35
	0,835	0,74	0,22	0,43	0,1664						
0,84 - 1,00		0,74	0,22			-0,22	-10,05	15	25,05	627,55	41,84
	1,005	0,74	0,22	1,20	0,3849						
1,01 -1,17		0,74	0,22			-0,09	-4,20	4	8,20	67,16	16,79
	1,175	0,74	0,22	1,98	0,4761						

46

2,23

Catatan: $\bar{x} = 0,74$ dan $S = 0,022$

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

Data akan berdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5 % dan derajat kebebasan (dk) = k – 3.

Dari daftar distribusi X^2 diperoleh harga:

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

Dari hasil perhitungan, diperoleh harga

$$x^2_{hitung} = \sum_{i=1}^7 \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 2,23$$

Kesimpulan:

Karena $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$, maka H_0 diterima.

Hal ini berarti N-gain motivasi belajar siswa kelas penelitian berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas

Rumusan Hipotesis :

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

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

Jika data dari sampel telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi, maka varians (s^2) menggunakan rumus sebagai berikut :

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

a) Varians kelas kontrol

$$s^2 = \frac{41(21,12) - (26,43)^2}{(41)(40)} = 0,10$$

b) Varians kelas eksperimen

$$s^2 = \frac{46(27,39) - (33,99)^2}{(46)(45)} = 0,05$$

Statistika untuk uji homogenitas :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$$F = \frac{0,10}{0,05} = 2$$

Kriteria uji :

Pada taraf nyata $\alpha = 0,05$, terima H_0 hanya jika $F_{hitung} < F_{(1-\alpha)(v_1, v_2)}$

dengan $v_1 = k - 1$ dan $v_2 = n_1 + n_2 - n_{k1} - n_{k2}$

$$F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(v_1, v_2)} = F_{(0,95)(5,44)} = 2,06$$

Kesimpulan :

Terima H_0 karena $F_{hitung} = 2,00 < F_{(1-\alpha)(v_1, v_2)} = 2,06$

Jadi, data penelitian mempunyai varians yang homogen,

4. Uji Hipotesis

Oleh karena $\sigma_1 = \sigma_2$, maka digunakan statistik t sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_g \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s_g^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Sehingga diperoleh harga-harga:

$$s_g^2 = \frac{(46 - 1)0,1 + (46 - 1)0,05}{46 + 41 - 2}$$

$$= \frac{4,5 + 2,25}{85}$$

$$= 0,07941$$

$$S_g = \sqrt{0,07941} = 0,2818$$

Di dapatkan,

$$t_{hitung} = \frac{0,75 - 0,65}{0,2818 \sqrt{\frac{1}{46} + \frac{1}{41}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,1}{0,08556} = 1,16879$$

Kriteria pengujian: terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{1-\alpha}$ dengan derajat kebebasan

$(dk) = n_1 + n_2 - 2 = 46 + 41 - 2 = 85$ dengan menentukan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ peluang $(1-\alpha)$,

$t_{hitung} = 1,16877$ atau 1,17 (yang dipakai 1,17)

$$t_{tabel} = t_{(1-\alpha)} = t_{(1-0,05)} = t_{0,95} = 1,67$$

Kesimpulan:

Karena nilai $t_{hitung} = 1,17 < t_{1-\alpha} = 1,67$, maka terima H_0 dan tolak H_1 . Jadi, rata-rata *n-Gain* motivasi belajar siswa yang diterapkan pembelajaran LC 5E lebih tinggi daripada rata-rata *n-Gain* motivasi belajar siswa dengan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, pembelajaran *Learning cycle 5E* efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa pada Asam-Basa.

Penguasaan Konsep

1. *n-Gain* Penguasaan Konsep

Siswa dengan No. Urut 2 kelas eksperimen mendapat skor 22 pada pretes dan skor 35 pada postes dengan ketentuan jumlah skor maksimal untuk pretes dan postes adalah 50. Perolehan nilai pretes dan postes dapat dihitung dengan Rumus (1) sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

$$\text{Nilai Pretes} = \frac{22}{50} \times 100 = 44$$

$$\text{Nilai Posttest} = \frac{35}{50} \times 100 = 70$$

n-Gain siswa dapat dihitung dengan Rumus sebagai berikut:

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

$$= \frac{(70-44)}{(100-44)} = 0,46429$$

n-Gain penguasaan konsep materi asam-basasiswa kelas kontrol dan eksperimen adalah sebagai berikut:

Kelas Kontrol

No	Nilai pretest	Nilai posttest	n-gain
1.	52	74	0,46
2.	44	62	0,32
3.	46	58	0,22
4.	36	50	0,22
5.	36	52	0,25
6.	30	58	0,40
7.	48	72	0,46

No	Nilai pretest	Nilai posttest	n-gain
8.	36	54	0,28
9.	38	58	0,32
10.	38	58	0,32
11.	34	58	0,36
12.	44	68	0,43
13.	46	54	0,15
14.	36	66	0,47
15.	38	54	0,26
16.	36	50	0,22
17.	36	52	0,25
18.	36	56	0,31
19.	26	60	0,46
20.	38	50	0,19
21.	52	82	0,63
22.	48	62	0,27
23.	48	60	0,23
24.	48	60	0,23
25.	42	58	0,28
26.	32	76	0,65
27.	42	60	0,31
28.	42	86	0,76
29.	44	78	0,61
30.	36	50	0,22
31.	36	50	0,22
32.	44	84	0,71
33.	52	66	0,29
34.	40	64	0,40
35.	46	72	0,48
36.	46	82	0,67
37.	52	72	0,42
38.	38	50	0,19
39.	38	66	0,45
40.	38	42	0,06
41.	38	42	0,06
jumlah	1676	2526	14,50
Rata-rata	40,88	61,61	0,35
Min	26	42	0,06
Maks	52	86	0,76

Kelas LC 5E

No	nilai pretest	nilai posttest	n-gain
1.	54	68	0,30
2.	44	70	0,46
3.	54	62	0,17
4.	42	80	0,66
5.	42	68	0,45
6.	46	66	0,37
7.	28	58	0,42
8.	52	70	0,38
9.	28	74	0,64
10.	20	66	0,58
11.	30	64	0,49
12.	54	66	0,26
13.	44	62	0,32
14.	34	66	0,48
15.	54	56	0,04
16.	46	68	0,41
17.	44	72	0,50
18.	48	76	0,54
19.	46	76	0,56
20.	40	68	0,47
21.	36	82	0,72
22.	24	68	0,58
23.	34	66	0,48
24.	28	68	0,56
25.	50	76	0,52
26.	38	78	0,65
27.	42	70	0,48
28.	46	66	0,37
29.	20	62	0,53
30.	24	70	0,61
31.	46	52	0,11
32.	38	74	0,58
33.	46	70	0,44
34.	54	84	0,65
35.	22	66	0,56
36.	22	72	0,64
37.	50	70	0,40
38.	22	68	0,59
39.	54	84	0,65
40.	52	70	0,38

No	nilai pretest	nilai posttest	n-gain
41.	36	72	0,56
42.	54	78	0,52
43.	36	84	0,75
44.	40	72	0,53
45.	56	68	0,27
46.	36	82	0,72
Jumlah	1856	3228	22,34
Rata-rata	40,35	70,17	0,49
Min	20	52	0,04
Maks	56	84	0,75

2. Uji Normalitas

a) 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

▪ Menentukan rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 0,76 - 0,06 = 0,70\end{aligned}$$

▪ Menentukan banyak kelas dan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Banyak kls} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 41 = 6,323\end{aligned}$$

Banyak kelas interval yang digunakan pada daftar distribusi penguasaan konsep pada kelas kontrol adalah 6 kelas,

$$\text{Panjang kelas } (p) = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kls}} = \frac{0,69}{6} = 0,115$$

Jadi, dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas 0,12.

- Batas bawah kelas interval pertama adalah 0,055

Tabel, Daftar distribusi frekuensi penguasaan konsep materi asam-basakelas control

nilai gain	frekuensi	Xi	FiXi	Xi^2	Fi*Xi^2
0,06 - 0,18	2,00	0,12	0,24	0,01	0,0288
0,19 - 0,31	19,00	0,25	4,75	0,06	1,1875
0,32 - 0,44	8,00	0,38	3,04	0,14	1,1552
0,45 - 0,57	6,00	0,51	3,06	0,26	1,5606
0,58 - 0,70	4,00	0,64	2,56	0,41	1,6384
0,71 - 0,83	2,00	0,77	1,54	0,59	1,1858
	41,00		15,19		6,7563

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

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} = \frac{15,19}{41} = 0,37049$$

3) Mencari Simpangan Baku (S)

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

$$S^2 = \frac{41(6,7563) - (15,19)^2}{41(40)}$$

$$S^2 = \frac{277,0083 - 230,7361}{1640} = \frac{46,2722}{1640} = 0,02821$$

$$S = \sqrt{0,02821} = 0,167958328$$

Tabel. Uji normalitas penguasaan konsep materi asam-basa kelas control

Nilai gain	batas kelas	rata-rata	Si	ZUBK	batas luas daerah	Luas TKI	Ei	Oi	Oi-Ei	(Oi-Ei)^2	(Oi-Ei)^2/Ei
	0,055	0,37	0,17	-1,85	0,25						
0,06 - 0,18		0,37	0,17			-0,11	-4,60	2	6,60	43,51	-9,47
	0,185	0,37	0,17	-1,09	0,36						
0,19 - 0,31		0,37	0,17			0,05	2,14	19	16,86	284,39	133,14
	0,315	0,37	0,17	-0,32	0,31						
0,32 - 0,44		0,37	0,17			-0,04	-1,64	8	9,64	92,93	-56,66
	0,445	0,37	0,17	0,44	0,35						
0,45 - 0,57		0,37	0,17			-0,04	-1,51	6	7,51	56,44	-37,31
	0,575	0,37	0,17	1,21	0,39						
0,58 - 0,70		0,37	0,17			-0,09	-3,64	4	7,64	58,32	-16,04
	0,705	0,37	0,17	1,97	0,48						
0,71 - 0,83		0,37	0,17			-0,02	-0,87	2	2,87	8,26	-9,45
	0,835	0,37	0,17	2,74	0,50						
								41			4,21

Catatan : $\bar{x} = 0,37049$ dan $S = 0,167958328$

Kriteria uji: Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan

$$dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$$

Dari hasil perhitungan χ^2 diperoleh harga,

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^6 \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 4,21$$

Dari tabel daftar distribusi χ^2 diperoleh harga,

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

Kesimpulan :

Terima H_0 karena $\chi^2_{hitung} = 4,21 < \chi^2_{tabel} = 7,81$

Jadi, *n-Gain* penguasaan konsep materi asam-basa pada kelas kontrol berdistribusi normal.

b) 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

- Menentukan rentang

$$\text{Rentang} = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

$$= 0,75 - 0,04 = 0,71$$

- Menentukan banyak kelas dan panjang kelas interval

$$\text{Banyak kls} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 46 = 6,478$$

Banyak kelas interval yang digunakan pada daftar distribusi penguasaan

konsep pada kelas kontrol adalah 6 kelas,

$$\text{Panjang kelas } (p) = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kls}} = \frac{0,71}{6} = 0,11833$$

Jadi, dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas 0,12.

- Batas bawah kelas interval pertama adalah 0,35

Tabel. Daftar distribusi frekuensi penguasaan konsep materi asam-basakelas eksperimen

Nilai n-Gain	Frekuensi (f_i)	X_i	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i(x_i^2)$
0,04 - 0,16	2	0,04	0,07	0,00123	0,00245
0,17 - 0,29	3	0,21	0,63	0,04	0,13
0,30 - 0,42	9	0,34	3,06	0,12	1,04
0,43 - 0,55	14	0,47	6,58	0,22	3,09
0,56 - 0,68	15	0,60	9,00	0,36	5,40
0,69 - 0,81	3	0,73	2,19	0,53	1,60
Jumlah	46		21,53		11,27

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

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} = \frac{21,53}{46} = 0,46804$$

3) Mencari Simpangan Baku (S)

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

$$S^2 = \frac{46(11,27) - (21,53)^2}{46(45)}$$

$$S^2 = \frac{518,42 - 463,5409}{2070} = \frac{54,8791}{2070} = 0,02651$$

$$S = \sqrt{0,02651} = 0,162818918$$

Tabel, Uji normalitas penguasaan konsep materi asam-basakelas eksperimen

nilai gain	batas kelas	rata-rata	Si	ZUBK	batas luas daerah	luas TKI	Ei	Oi	Oi-Ei	(Oi-Ei)^2	(Oi-Ei)^2/Ei
	0,035	0,47	0,16	-2,72	0,50						
0,04 - 0,16		0,47	0,16			0,02	1,14	2	0,86	0,74	0,65
	0,165	0,47	0,16	-1,91	0,47						
0,17 - 0,29		0,47	0,16			0,11	5,05	3	-2,05	4,21	0,83
	0,295	0,47	0,16	-1,09	0,36						
0,30 - 0,42		0,47	0,16			-0,24	-10,94	9	19,94	397,74	-36,35
	0,425	0,47	0,16	-0,28	0,60						
0,43 - 0,55		0,47	0,16			0,10	4,60	14	9,40	88,36	19,21
	0,555	0,47	0,16	0,53	0,50						
0,56 - 0,68		0,47	0,16			0,09	4,14	15	10,86	117,84	7,86
	0,685	0,47	0,16	1,34	0,41						
0,69 - 0,81		0,47	0,16			-0,07	-3,44	3	6,44	41,42	13,81
	0,815	0,47	0,16	2,16	0,48						
								46			6,01

Catatan : $\bar{x} = 0,468$ dan $S = 0,162818918$

Kriteria uji: Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan

$$dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$$

Dari hasil perhitungan χ^2 diperoleh harga,

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^6 \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 6,01$$

Dari tabel daftar distribusi χ^2 diperoleh harga,

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

Kesimpulan :

Terima H_0 karena

$$\chi^2_{hitung} = 6,01 < \chi^2_{tabel} = 7,81$$

Jadi, *n-Gain* penguasaan konsep materi asam-basa pada kelas eksperimen berdistribusi normal,

3. Uji Homogenitas

Rumusan Hipotesis :

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

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

Jika data dari sampel telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi, maka varians (s^2) menggunakan rumus sebagai berikut :

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

a) Varians kelas kontrol

$$s^2 = \frac{41(6,7563) - (15,19)^2}{41(40)} = \frac{46,2772}{1640} = 0,02821$$

b) Varians kelas eksperimen

$$s^2 = \frac{46(11,27) - (21,53)^2}{46(45)} = \frac{54,8791}{2070} = 0,02651$$

Statistika untuk uji homogenitas :

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{0,02821}{0,02651} = 1,06413$$

Kriteria uji :

Pada taraf nyata $\alpha = 0,05$, terima H_0 hanya jika $F_{hitung} < F_{(1-\alpha)(v_1, v_2)}$

dengan $v_1 = k - 1$ dan $v_2 = n_1 + n_2 - n_{k1} - n_{k2}$

$$F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(v_1, v_2)} = F_{(0,95)(40,45)} = 2,06$$

Kesimpulan :

Terima H_0 karena

$$F_{hitung} = 1,06413 < F_{(1-\alpha)(v_1, v_2)} = 2,06$$

Jadi, data penelitian mempunyai varians yang homogen,

4. Uji Hipotesis

Oleh karena $\sigma_1 = \sigma_2$, maka digunakan statistik t sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_g \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s_g^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Sehingga diperoleh harga-harga:

$$s_g^2 = \frac{(46 - 1)0,02821 + (46 - 1)0,02651}{46 + 41 - 2} = \frac{1,26945 + 1,19295}{85}$$

$$= 0,02897$$

$$S_g = \sqrt{0,02897} = 0,170206$$

Di dapatkan,

$$t_{hitung} = \frac{0,49 - 0,35}{0,170206 \sqrt{\frac{1}{46} + \frac{1}{41}}}$$

$$= \frac{0,14}{0,036556} = 3,83$$

Kriteria pengujian: terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{1-\alpha}$ dengan derajat kebebasan

(dk) = $n_1 + n_2 - 2 = 46 + 41 - 2 = 85$ dengan menentukan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ peluang $(1-\alpha)$,

$$t_{hitung} = 3,83$$

$$t_{tabel} = t_{(1-\alpha)} = t_{(1-0,05)} = t_{0,95} = 1,67$$

Kesimpulan:

Karena nilai $t_{hitung} = 3,83 > t_{1-\alpha} = 1,67$, maka tolak H_0 dan terima H_1 . Jadi, rata-rata *n-Gain* penguasaan konsep materi asam-basa yang diterapkan pembelajaran LC 5E lebih tinggi daripada rata-rata *n-Gain* penguasaan konsep dengan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, pembelajaran *Learning Cycle 5E* efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep pada materi asam-basa.