

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Data Hasil Penelitian**

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran eksperimen dengan desain ” *post test control group design* ” yakni menempatkan subyek penelitian kedalam dua kelompok (kelas) yang dibedakan menjadi kategori kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan yaitu pembelajaran dengan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan LKPD dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional.

Sebagaimana yang telah dipaparkan pada Bab III pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara, dokumentasi, observasi dan metode tes. Wawancara digunakan untuk menghimpun bahan-bahan penilaian terhadap peserta didik seperti, cara belajar. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data nilai mid semester mata pelajaran matematika kelas X semester ganjil, sebelum ditentukan kelas yang menjadi kelompok eksperimen dan kontrol pada penelitian ini. Kemudian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan yang berbeda setiap kelompok. Metode observasi digunakan untuk mengamati proses pembelajaran dengan memanfaatkan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan LKPD di kelas eksperimen. Pengambilan data diperoleh melalui lembar observasi. Sedangkan tes digunakan untuk memperoleh data hasil belajar pada kelompok eksperimen dan kontrol setelah diberi perlakuan yang berbeda.

Secara rinci data hasil penelitian dapat disajikan sebagai berikut.

#### **1. Instrumen Tes dan Analisis Butir Soal Instrumen**

Sebelum instrumen tes digunakan untuk memperoleh data hasil belajar peserta didik, perlu dilakukan beberapa langkah supaya mendapatkan instrument yang baik. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut.

a. Mengadakan Pembatasan Materi yang Diujikan

Dalam penelitian ini materi yang diujikan adalah materi pokok logika matematika yang meliputi: disjungsi, konjungsi, implikasi, biimplikasi serta invers, konvers dan kontraposisi.

b. Menyusun Kisi-kisi

Kisi-kisi instrumen atau tes uji coba dapat dilihat pada tabel di lampiran 5.

c. Menentukan Waktu yang Disediakan

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan soal-soal uji coba tersebut selama 90 menit dengan jumlah soal 14 yang berbentuk uraian.

d. Analisis Butir Soal Hasil Uji Coba Instrumen

Sebelum instrumen diberikan pada kelompok eksperimen sebagai alat ukur kemampuan matematis peserta didik, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen kepada kelompok uji coba. Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal tersebut sudah memenuhi kualitas soal yang baik atau belum. Adapun alat yang digunakan dalam pengujian analisis uji coba instrumen meliputi validitas tes, reliabilitas tes, tingkat kesukaran, dan daya beda.

1) Analisis Validitas Tes

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya butir-butir soal tes. Butir soal yang tidak valid akan di drop (dibuang) dan tidak digunakan. Sedangkan butir soal yang valid berarti butir soal tersebut dapat mempresentasikan materi garis dan sudut yang telah ditentukan oleh peneliti.

Hasil analisis perhitungan validitas butir soal  $r_{hitung}$  dikonsultasikan dengan harga kritik *r product momen*, dengan taraf signifikan 5 %. Bila harga  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka butir soal tersebut dikatakan valid. Sebaliknya bila harga  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka butir soal

tersebut dikatakan tidak valid.

Berdasarkan hasil analisis perhitungan validitas butir soal pada lampiran 11 diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 5. Analisis Perhitungan Validitas Butir Soal

No Soal	Validitas		Keterangan
	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	
1	0.778	0.349	Valid
2	0.712	0.349	Valid
3	0.769	0.349	Valid
4	0.153	0.349	Tidak Valid
5	0.079	0.349	Tidak Valid
6	0.823	0.349	Valid
7	0.846	0.349	Valid
8	-0.050	0.349	Tidak Valid
9	0.743	0.349	Valid
10	0.230	0.349	Tidak Valid
11	0.335	0.349	Tidak Valid
12	0.761	0.349	Valid
13	0.655	0.349	Valid
14	0.733	0.349	Valid

Karena masih ada butir soal yang tidak valid maka dilakukan validitas tahap 2. Berdasarkan hasil analisis perhitungan validitas tahap 2 diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 6. Analisis Perhitungan Validitas Butir Soal

No Soal	Validitas		Keterangan
	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	
1	0.742	0.349	Valid
2	0.711	0.349	Valid
3	0.783	0.349	Valid
6	0.851	0.349	Valid
7	0.854	0.349	Valid
9	0.762	0.349	Valid
12	0.759	0.349	Valid
13	0.711	0.349	Valid
14	0.721	0.349	Valid

Tabel 7. Persentase Validitas Butir Soal

No	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Persentase
1	Valid	1,2,3,6,7,9,12,13,14	9	100%

2) Analisis Reliabilitas Tes

Setelah uji validitas dilakukan, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas pada instrumen tersebut. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban tetap atau konsisten untuk diujikan kapan saja instrumen tersebut disajikan. Harga  $r_{11}$  yang diperoleh dikonsultasikan dengan harga  $r_{tabel}$  product moment dengan taraf signifikan 5 %. Soal dikatakan reliabilitas jika harga  $r_{11} > r_{tabel}$

Berdasarkan hasil perhitungan pada lampiran 12, koefisien reliabilitas butir soal diperoleh  $r_{11} = 0,862$ , sedang  $r_{tabel}$  *product moment* dengan taraf signifikan 5 % dan  $N = 32$  diperoleh  $r_{tabel} = 0.349$ , karena  $r_{11} > r_{tabel}$  artinya koefisien reliabilitas butir soal uji coba memiliki kriteria pengujian yang tinggi (reliabel).

### 3) Analisis Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal tersebut apakah sukar, sedang, atau mudah.

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Besarnya TK	Interpretasi
Kurang dari 0,25	Terlalu sukar
0,25-0,75	Cukup (sedang)
Lebih dari 0,75	Terlalu mudah

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien tingkat kesukaran butir soal pada lampiran 13 diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 8. Perhitungan Koefisien Tingkat Kesukaran Butir

No Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0.4442	Sedang
2	0.4464	Sedang
3	0.4487	Sedang
4	0.0692	Sukar
5	0.0670	Sukar
6	0.3661	Sedang
7	0.4688	Sedang
8	0.5692	Sedang

9	0.4777	Sedang
10	0.1741	Sukar
11	0.1875	Sukar
12	0.4799	Sedang
13	0.4621	Sedang
14	0.3326	Sedang

Tabel 9. Persentase Tingkat Kesukaran Butir Soal

No	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Persentase
1	Sukar	4,5,10,11	4	28,57 %
2	Sedang	1,2,3,6,7,8,9,12,13,14	10	71,43 %

#### 4) Analisis Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Soal dikatakan baik, bila soal dapat dijawab dengan benar oleh peserta didik yang berkemampuan tinggi. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi, disingkat D.

Kriteria Daya Pembeda (D) untuk kedua jenis soal adalah sebagai berikut.

Besarnya DB	Klasifikasi
Kurang dari 0,20	Poor (jelek)
0,21 – 0,40	Satisfactory (cukup)
0,41 – 0,70	Good (baik)
0,71 – 1,00	Exellent (baik sekali)

Bertanda negative	Butir soal dibuang
-------------------	--------------------

Berdasarkan hasil perhitungan daya beda butir soal pada lampiran 14 diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 10 Perhitungan Daya Beda

No Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0.406	Baik
2	0.411	Baik
3	0.424	Baik
6	0.402	Baik
7	0.429	Baik
9	0.420	Baik
12	0.415	Baik
13	0.335	Cukup
14	0.442	Baik

Tabel 11 Persentase Daya Beda Butir Soal

No	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Persentase
1	Baik	1,2,3,6,7,9,12,14	8	88,9 %
2	Cukup	13	1	11,1%

## 2. Analisis Data Nilai Awal

### a. Uji Normalitas

Data nilai awal kelompok eksperimen dan kontrol diperoleh dari data nilai ulangan mid semester sebelum mendapat perlakuan. Untuk data lengkapnya ada pada lampiran 15.

#### 1) Uji normalitas nilai awal pada kelompok eksperimen

Hipotesis:

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_1$  = Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis:

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

Keterangan :

$\chi^2$  = Chi Kuadrat

$O_i$  = Frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

Kriteria yang digunakan diterima  $H_0 = \chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

Dari data nilai awal akan diuji normalitas untuk menunjukkan kelompok eksperimen berdistribusi normal. Adapun langkah-langkah pengujian normalitas sebagai berikut:

Nilai Maksimal = 70

Nilai Minimal = 40

Rentang Nilai (R) = 70 - 40 = 30

Banyak Kelas (K) =  $1 + (3,3) \log 33 = 6,287 = 7$  kelas

Panjang Kelas (P) =  $\frac{30}{7} = 4,28 = 5$

Tabel 12

Tabel Penolong Menghitung Standar Deviasi Kelas Eksperimen

No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	56	0.9500	0.9025
2	52	-3.0500	9.3025
3	50	-5.0500	25.5025
4	58	2.9500	8.7025
5	65	9.9500	99.0025
6	65	9.9500	99.0025



7	60	4.9500	24.5025
8	55	-0.0500	0.0025
9	54	-1.0500	1.1025
10	50	-5.0500	25.5025
11	48	-7.0500	49.7025
12	63	7.9500	63.2025
13	60	4.9500	24.5025
14	58	2.9500	8.7025
15	54	-1.0500	1.1025
16	42	-13.0500	170.3025
17	40	-15.0500	226.5025
18	45	-10.0500	101.0025
19	65	9.9500	99.0025
20	65	9.9500	99.0025
21	50	-5.0500	25.5025
22	40	-15.0500	226.5025
23	54	-1.0500	1.1025
24	53	-2.0500	4.2025
25	55	-0.0500	0.0025
26	63	7.9500	63.2025
27	58	2.9500	8.7025
28	63	7.9500	63.2025
29	54	-1.0500	1.1025
30	50	-5.0500	25.5025
31	55	-0.0500	0.0025
32	62	6.9500	48.3025
33	70	14.9500	223.5025

34	52	-3.0500	9.3025
35	50	-5.0500	25.5025
36	50	-5.0500	25.5025
37	65	9.9500	99.0025
38	53	-2.0500	4.2025
39	50	-5.0500	25.5025
40	50	-5.0500	25.5025
$\Sigma$	<b>2202</b>		<b>1986.6925</b>
N			37

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{2202}{40} = 55.0500$$

$$s^2 = \frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{n - 1} = \frac{1986.6925}{40 - 1}$$

$$s^2 = 50.9408$$

$$s = 7.1373$$

Menghitung Z

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{s}$$

Contoh untuk batas kelas interval (X) = 39,5

$$Z = \frac{39.5 - 55.0500}{7.1373} = -2,18$$

Selanjutnya dicari peluang untuk Z dari kurva Z (tabel) pada nilai Z yang sesuai.

Menghitung luas kelas untuk Z yaitu dengan menghitung selisih antara peluang-peluang Z, kecuali untuk peluang Z bertanda positif dan negatif dijumlahkan.

Untuk menghitung frekuensi yang diharapkan ( $E_i$ ) yaitu luas kelas Z dikalikan dengan jumlah responden ( $n = 40$ )

Contoh pada interval 40 – 44  $\rightarrow 0,0548 \times 40 = 2,18$

Tabel 13

Daftar Nilai Frekuensi Observasi Nilai Kelompok Eksperimen

Kelas	Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	39.5	-2.18	0.0548				
40 – 44				0.0548	3	2.2	0.2978
	44.5	-1.48	0.4306				
45 – 49				0.1483	2	5.9	2.6063
	49.5	-0.78	0.2823				
50 – 54				0.2504	16	10.0	3.5751
	54.5	-0.08	0.0319				
55 – 59				0.2005	7	8.0	0.1297
	59.5	0.62	0.2324				
60 – 64				0.1472	6	7.0	0.1345
	64.5	1.32	0.4066				
65 – 69				0.0717	5	2.9	1.5849
	69.5	2.02	0.4783				
70-74				0.0185	1	0.74	0.0914
	74.5	2.73	0.4968				
<b>Jumlah</b>					<b>40</b>	<b>8.4197</b>	

Keterangan:

Bk = Batas kelas bawah – 0,5

$Z_i$  = Bilangan Bantu atau Bilangan Standar

$P(Z_i)$  = Nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$O_i$  = Frekuensi hasil pengamatan

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 8,4197$  dan  $\chi^2_{tabel} = 12,592$  dengan  $dk = 7-1 = 6$ ,  $\alpha = 5\%$ . Jadi  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  berarti data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai awal pada kelompok eksperimen berdistribusi normal.

2) Uji normalitas nilai awal pada kelompok kontrol

Hipotesis:

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_1$  = Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis:

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

Keterangan :

$\chi^2$  = Chi Kuadrat

$O_i$  = Frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

Kriteria yang digunakan diterima  $H_0 = \chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Dari data nilai awal akan diuji normalitas untuk menunjukkan kelompok kontrol berdistribusi normal. Adapun langkah-langkah pengujian normalitas sebagai berikut:

Nilai Maksimal = 70

Nilai Minimal = 42

Rentang Nilai (R) = 70 - 42 = 28

Banyak Kelas (K) =  $1 + (3,3) \log 37 = 6,175 = 6$  kelas

$$\text{Panjang Kelas (P)} = \frac{28}{6} = 4,667 = 5$$

Tabel 14

Tabel Penolong Menghitung Standar Deviasi Kelompok Kontrol

No.	$X$	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	52	-3.1622	9.9993
2	58	2.8378	8.0533
3	48	-7.1622	51.2966
4	60	4.8378	23.4047
5	62	6.8378	46.7560
6	52	-3.1622	9.9993
7	65	9.8378	96.7831
8	57	1.8378	3.3776
9	55	-0.1622	0.0263
10	60	4.8378	23.4047
11	63	7.8378	61.4317
12	52	-3.1622	9.9993
13	53	-2.1622	4.6749
14	63	7.8378	61.4317
15	42	-13.1622	173.2425
16	52	-3.1622	9.9993
17	46	-9.1622	83.9452
18	45	-10.1622	103.2695
19	50	-5.1622	26.6479
20	62	6.8378	46.7560
21	56	0.8378	0.7020

22	60	4.8378	23.4047
23	52	-3.1622	9.9993
24	50	-5.1622	26.6479
25	52	-3.1622	9.9993
26	54	-1.1622	1.3506
27	57	1.8378	3.3776
28	60	4.8378	23.4047
29	48	-7.1622	51.2966
30	50	-5.1622	26.6479
31	60	4.8378	23.4047
32	53	-2.1622	4.6749
33	56	0.8378	0.7020
34	58	2.8378	8.0533
35	63	7.8378	61.4317
36	70	14.8378	220.1614
37	45	-10.1622	103.2695
<b>Jumlah</b>	<b>2041</b>		<b>1453.0270</b>

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{2041}{37} = 55.1622$$

$$s^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1} = \frac{1453.0270}{37 - 1}$$

$$s^2 = 40.3619$$

$$s = 6.3531$$

Menghitung Z

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{s}$$

Contoh untuk batas kelas interval (X) = 41,5

$$Z = \frac{41.5 - 55.1622}{6.3531} = -2,15$$

Selanjutnya dicari peluang untuk Z dari kurva Z (tabel) pada nilai Z yang sesuai.

Menghitung luas kelas untuk Z yaitu dengan menghitung selisih antara peluang-peluang Z, kecuali untuk peluang Z bertanda positif dan negatif dijumlahkan.

Untuk menghitung frekuensi yang diharapkan ( $E_i$ ) yaitu luas kelas Z dikalikan dengan jumlah responden ( $n = 37$ )

Contoh pada interval 42 – 46  $\rightarrow 0,0711 \times 37 = 2,6$

Tabel 15

Daftar Nilai Frekuensi Observasi Nilai Kelompok Kontrol

Kelas	Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	41.5	-2.15	0.4842				
42 – 46				0.0711	4	2.6	0.7127
	46.5	-1.36	0.4131				
47 – 51				0.1941	6	7.2	0.1944
	51.5	-0.58	0.2190				
52 – 56				0.3022	12	11.2	0.0599
	56.5	0.21	0.0832				
57 – 61				0.2581	8	9.5	0.2515
	61.5	1.00	0.3413				
62 – 66				0.1212	6	4.5	0.5122
	66.5	1.78	0.4625				
67 – 71				0.0324	1	1.2	0.0330

	71.5	2.57	0.4949				
Jumlah					37	$\chi^2 =$	<b>1,7638</b>

Keterangan:

Bk = Batas kelas bawah – 0,5

$Z_i$  = Bilangan Bantu atau Bilangan Standar

$P(Z_i)$  = Nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

$O_i$  = frekuensi hasil pengamatan

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 1,7638$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,07$  dengan dk = 6-1 = 5,  $\alpha = 5\%$ . Jadi  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  berarti data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai awal pada kelompok kontrol berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Nilai Awal pada Kelompok Kontrol dan Eksperimen

Hipotesis yang digunakan :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

dengan rumus:

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

dengan

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1) \quad \text{dan} \quad s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

Keterangan:

$\chi^2$  = chi kuadrat

$s_i^2$  = varians sample ke-i



$n_i$  = banyaknya peserta sample ke-i

$k$  = banyaknya kelompok sampel

Tabel 16  
Sumber Data Homogenitas

Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	2202	2041
N	40	37
$\bar{X}$	55.05	55.16
Varians ( $s^2$ )	52.36	40.36
Standart deviasi ( $s$ )	7.24	6.35

Table 17  
Tabel Uji Bartlett

Sampel	dk = $n_i - 1$	1/dk	$s_i^2$	Log $s_i^2$	dk.Log $s_i^2$	dk * $s_i^2$
1	39	0.0256	52.36	1. 179	67.040	2041.900
2	36	0.0278	40.36	1.606	57.815	1453.027
Jumlah	75				124.855	3494.927

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

$$= \frac{3494.927}{75}$$

$$= 46.599027$$

$$B = (\text{Log } s^2) (n_i - 1)$$

$$B = (1.668377)(75)$$

$$B = 125.1283$$

$$\chi^2_{\text{hitung}} = (\text{Ln } 10) \{ B - (n_i - 1) \log s_i^2 \}$$

$$\chi^2_{hitung} = 2.302585(125.128) (124.855)$$

$$\chi^2_{hitung} = 0.629702$$

Berdasarkan perhitungan uji homogenitas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 0,629702$  dan  $\chi^2_{tabel} = 3,841$  dengan  $dk = k-1 = 2-1 = 1$  dan  $\alpha = 5\%$ . Jadi  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  berarti nilai awal pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai varians yang homogen.

- c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata Nilai Awal pada Kelompok Kontrol dan Eksperimen

Tabel 18 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

KELAS	N	Minimum	Maximum	Mean
Kelas Eksperimen	40	40	70	55.0500
Kelas Kontrol	36	42	70	55.1622

Dengan perhitungan *t-tes* diperoleh  $t_{hitung} = -0,072$  dan  $t_{tabel} = t_{(0,9750)(65)} = 1.9921$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ ,  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 40 + 37 - 2 = 75$ , peluang  $= 1 - 1/2 \alpha = 1 - 0,025 = 0,975$ . Sehingga dapat diketahui bahwa  $-t_{tabel} = -1,9921 < t_{hitung} = -0,072 < t_{tabel} = 1,9921$ . Maka berdasarkan uji persamaan dua rata-rata (uji t) kemampuan peserta didik kelas X-2 dan X-1 tidak berbeda secara signifikan. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16.

Dengan demikian kelompok eksperimen dan kontrol berangkat dari titik tolak yang sama, sehingga jika terjadi perbedaan signifikan semata-mata karena perbedaan *treatment*.

### 3. Analisis Data Nilai Akhir

Data nilai akhir kelas eksperimen diperoleh dari nilai hasil belajar peserta didik setelah mendapat perlakuan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan LKPD. Adapun nilai *posttest* peserta didik kelompok eksperimen.

a. Uji Normalitas Nilai *Posttest*

1) Uji Normalitas Kelompok Eksperimen

Hipotesis:

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_1$  = Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis:

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

Keterangan :

$\chi^2$  = Chi Kuadrat

$O_i$  = Frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

Kriteria yang digunakan diterima  $H_0 = \chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$

Dari data nilai *posttes* akan diuji normalitas untuk menunjukkan kelompok eksperimen berdistribusi normal. Adapun langkah-langkah pengujian normalitas sebagai berikut:

Nilai Maksimal = 98

Nilai Minimal = 47

Rentang Nilai (R) = 98 - 47 = 51

Banyak Kelas (K) =  $1 + (3,3) \log 37 = 6,175 = 7$  kelas

Panjang Kelas (P) =  $\frac{51}{7} = 7,3015 = 8$

Tabel 19

Tabel Penolong Menghitung Standar Deviasi Kelas Eksperimen

No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	93	13.5135	182.6150
2	61	-18.7087	350.0158
3	74	-5.3754	28.8947
4	90	10.1802	103.6361
5	91	11.2913	127.4933
6	91	11.2913	127.4933
7	77	-3.1532	9.9424
8	93	13.5135	182.6150
9	91	11.2913	127.4933
10	70	-9.8198	96.4289
11	69	-10.9309	119.4853
12	86	5.7357	32.8987
13	79	-0.9309	0.8666
14	76	-4.2643	18.1839
15	54	-25.3754	643.9097
16	69	-10.9309	119.4853
17	86	5.7357	32.8987
18	96	15.7357	247.6134
19	93	13.5135	182.6150
20	58	-22.0420	485.8516
21	89	9.0691	82.2480
22	98	17.9580	322.4883
23	66	-14.2643	203.4692
24	93	13.5135	182.6150
25	72	-7.5976	57.7235
26	84	4.6246	21.3872
27	79	-0.9309	0.8666
28	73	-6.4865	42.0745
29	47	-33.1532	1099.1316
30	98	17.9580	322.4883
31	98	17.9580	322.4883
32	52	-27.5976	761.6274

33	96	15.7357	247.6134
34	84	4.6246	21.3872
35	81	1.2913	1.6674
36	83	3.5135	12.3448
37	63	-16.4865	271.8042
<b>Σ</b>	<b>2953</b>		<b>7213.6757</b>
N			37

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{2953}{37} = 79,810$$

$$s^2 = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{7213.6757}{(37-1)} = 200.3799$$

$$s = 14.1556$$

Menghitung Z

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

Contoh untuk batas kelas interval (X) = 46,5

$$Z = \frac{49,5 - 79.8198}{14.1361} = -2,23$$

Selanjutnya dicari peluang untuk Z dari kurva Z (tabel) pada nilai Z yang sesuai.

Menghitung luas kelas untuk Z yaitu dengan menghitung selisih antara peluang-peluang Z, kecuali untuk peluang Z bertanda positif dan negatif dijumlahkan.

Untuk menghitung frekuensi yang diharapkan ( $E_i$ ) yaitu luas kelas Z dikalikan dengan jumlah responden (n = 37)

Contoh pada interval 47 – 54 →  $0,0281 \times 37 = 1,0$

Tabel 20

## Daftar Nilai Frekuensi Observasi Nilai Kelompok Eksperimen

Kelas	Bk	$Z_i$	P( $Z_i$ )	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	46.5	-2.36	0.4906				
47 – 54				0.0281	3	1.0	3.6960
	54.5	-1.79	0.4625				
55 – 62				0.0737	2	2.7	0.1938
	62.5	-1.23	0.3888				
63 – 70				0.1334	5	4.9	0.0008
	70.5	-0.66	0.2554				
71 – 78				0.2195	5	8.1	1.1997
	78.5	-0.09	0.0359				
79 – 86				0.1449	8	5.4	1.2987
	86.5	0.47	0.1808				
87 – 94				0.1700	9	6.3	1.1676
	94.5	1.04	0.3508				
95 – 102				0.0944	5	3.5	0.6504
	102.5	1.60	0.4452				
Jumlah					37	$\chi^2 =$	<b>8.2071</b>

Keterangan:

Bk = Batas kelas bawah – 0,5

 $Z_i$  = Bilangan Bantu atau Bilangan StandarP( $Z_i$ ) = Nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z $E_i$  = frekuensi yang diharapkan $O_i$  = frekuensi hasil pengamatan

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 8,2071$  dan  $\chi^2_{tabel} = 12,592$  dengan dk = 7-1 = 6,  $\alpha = 5\%$ . Jadi

$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  berarti data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai *posttes* pada kelompok eksperimen berdistribusi normal.

2) Uji Normalitas Kelompok Kontrol

Hipotesis:

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_1$  = Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis:

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

Keterangan :

$\chi^2$  = Chi Kuadrat

$O_i$  = Frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

Kriteria yang digunakan diterima  $H_0 = \chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Dari data nilai *posttes* akan diuji normalitas untuk menunjukkan kelompok kontrol berdistribusi normal. Adapun langkah-langkah pengujian normalitas sebagai berikut:

Nilai Maksimal = 81

Nilai Minimal = 43

Rentang Nilai (R) = 81 - 43 = 38

Banyak Kelas (K) =  $1 + (3,3) \log 36 = 6,175 = 7$  kelas

Panjang Kelas (P) =  $\frac{38}{7} = 5,3968 = 6$

Tabel 21

Tabel Penolong Menghitung Standar Deviasi Kelompok Kontrol

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	73	6.3580	40.4245
2	49	-18.0864	327.1186
3	63	-3.6420	13.2640
4	73	6.3580	40.4245
5	78	10.8025	116.6933
6	58	-9.1975	84.5946
7	70	3.0247	9.1488
8	73	6.3580	40.4245
9	76	8.5802	73.6206
10	68	0.8025	0.6440
11	67	-0.3086	0.0953
12	81	14.1358	199.8209
13	79	11.9136	141.9334
14	58	-9.1975	84.5946
15	48	-19.1975	368.5452
16	69	1.9136	3.6618
17	78	10.8025	116.6933
18	76	8.5802	73.6206
19	76	8.5802	73.6206
20	50	-16.9753	288.1611
21	78	10.8025	116.6933
22	76	8.5802	73.6206
23	66	-1.4198	2.0157
24	76	8.5802	73.6206
25	59	-8.0864	65.3902
26	76	8.5802	73.6206
27	74	7.4691	55.7880
28	58	-9.1975	84.5946
29	43	-23.6420	558.9430
30	58	-9.1975	84.5946
31	56	-11.4198	130.4108



32	52	-14.7531	217.6536
33	78	10.8025	116.6933
34	58	-9.1975	84.5946
35	74	7.4691	55.7880
36	70	3.0247	9.1488
<b>Σ</b>	<b>2415</b>		<b>3920.7500</b>
N			36

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{2415}{36} = 67.0833$$

$$s^2 = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{3920.7500}{(36-1)} = 112.0214$$

$$s = 10.5840$$

Menghitung Z

$$Z = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

Contoh untuk batas kelas interval (X) = 43,5

$$Z = \frac{43,5 - 76.7901}{13.7880} = -2.41$$

Selanjutnya dicari peluang untuk Z dari kurva Z (tabel) pada nilai Z yang sesuai.

Menghitung luas kelas untuk Z yaitu dengan menghitung selisih antara peluang-peluang Z, kecuali untuk peluang Z bertanda positif dan negatif dijumlahkan.

Untuk menghitung frekuensi yang diharapkan ( $E_i$ ) yaitu luas kelas Z dikalikan dengan jumlah responden ( $n = 36$ )

$$\text{Contoh pada interval } 44 - 51 \rightarrow 0,0299 \times 36 = 1,1$$

Tabel 22  
Daftar Nilai Frekuensi Observasi Nilai Kelompok Kontrol

Kelas	Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	42.5	-2.32	0.4898				
43 – 48				0.0299	2	1.1	0.7925
	48.5	-1.75	0.4599				
49 – 54				0.0789	3	2.8	0.0090
	54.5	-1.18	0.3810				
55 – 60				0.1519	5	5.5	0.0401
	60.5	-0.61	0.2291				
61 – 66				0.2092	7	7.5	0.0375
	66.5	-0.05	0.0199				
67 – 72				0.1786	5	6.4	0.3179
	72.5	0.52	0.1985				
73 – 78				0.1636	12	5.9	6.3395
	78.5	1.09	0.3621				
79 – 84				0.0894	2	3.2	0.4613
	84.5	1.66	0.4515				
Jumlah					36	$\chi^2 =$	<b>7.9976</b>

Keterangan:

$B_k$  = Batas kelas bawah – 0,5

$Z_i$  = Bilangan Bantu atau Bilangan Standar

$P(Z_i)$  = Nilai  $Z_i$  pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

$O_i$  = frekuensi hasil pengamatan

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 7,9976$  dan  $\chi^2_{tabel} = 12,592$  dengan  $dk = 7-1 = 6$ ,  $\alpha = 5\%$ . Jadi

$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  berarti data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai *posttets* pada kelompok kontrol berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Nilai Posttest

Hipotesis yang digunakan :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

dengan rumus:

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

dengan

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1) \quad \text{dan} \quad s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

Keterangan:

$\chi^2$  = chi kuadrat

$s_i^2$  = varians sample ke-i

$n_i$  = banyaknya peserta sample ke-i

$K$  = banyaknya kelompok sampel

Tabel 23

Sumber Data Homogenitas

Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	2953	2415
n	37	36
$\bar{X}$	79.810	67.083
Varians ( $S^2$ )	200.3799	112.0214
Standart deviasi (S)	14.1556	10.5840

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{11405.401}{73}$$

$$\begin{aligned}
&= 156,2383 \\
B &= (\text{Log } S^2) \Sigma(n_i - 1) \\
B &= (219379)(73) \\
B &= 160.174 \\
\chi^2_{\text{hitung}} &= (\text{Ln } 10) \{ B - \Sigma(n_i - 1) \log S_i^2 \} \\
\chi^2_{\text{hitung}} &= 2,30259 \left\{ 160,2614 \quad \underline{\quad} \quad 158,9434 \right\} \\
\chi^2_{\text{hitung}} &= 3,03481
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan uji homogenitas diperoleh  $\chi^2_{\text{hitung}} = 3,03481$  dan  $\chi^2_{\text{tabel}} = 3,841$  dengan  $dk = k - 1 = 2 - 1 = 1$  dan  $\alpha = 5\%$ . Jadi  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$  berarti nilai *posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai varians yang homogen.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata (Uji Pihak Kanan)

Setelah dilakukan uji prasyarat, pengujian kemudian dilakukan dengan pengujian hipotesis. Data atau nilai yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah nilai kemampuan akhir (nilai *posttest*). Hal ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan pada kemampuan akhir setelah peserta didik diberi perlakuan, dimana diharapkan bila terjadi perbedaan pada kemampuan akhir adalah karena adanya pengaruh perlakuan. Untuk mengetahui terjadi tidaknya perbedaan perlakuan maka digunakan rumus t-test (uji pihak kanan) dalam pengujian hipotesis sebagai berikut.

$H_0 = \mu_1 \leq \mu_2$ : rata-rata hasil belajar peserta didik kelas X yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan LKPD lebih kecil atau sama dengan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas X dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

$H_1 = \mu_1 > \mu_2$ : rata-rata hasil belajar peserta didik kelas X yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan LKPD lebih besar atau sama dengan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas X dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Karena  $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$  maka  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  atau kedua varians sama (homogen). Maka uji perbedaan dua rata-rata menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ di mana } s = \sqrt{\frac{(n_1 - s)s_1^2 + (n_2 - s)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Dari data diperoleh:

Tabel 24  
Tabel Sumber Data Untuk Uji t

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2953	2415
N	37	36
$\bar{X}$	79.810	67.083
Varians ( $S^2$ )	200.380	112.021
Standart deviasi (S)	14.1556	10.584

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{(37 - 1).200,380 + (36 - 1).112,021}{37 + 36 - 2}} \\ &= \sqrt{156.822} \\ &= 12.522 \end{aligned}$$

Dengan  $s = 12.522$  maka:

$$t = \frac{79.82 - 76.083}{12.522 \sqrt{\frac{1}{37} + \frac{1}{36}}} = 4.341$$

## B. Pengujian Hipotesis

Data atau nilai yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah nilai kemampuan akhir (nilai *posttest*). Hal ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan pada kemampuan akhir setelah peserta didik diberi perlakuan, dimana diharapkan bila terjadi perbedaan pada kemampuan akhir adalah karena adanya pengaruh perlakuan. Untuk mengetahui terjadi tidaknya perbedaan perlakuan maka digunakan rumus *t-test* (**uji pihak kanan**) dalam pengujian hipotesis sebagai berikut.

$H_0 = \mu_1 \leq \mu_2$ : rata-rata hasil belajar peserta didik kelas X yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan LKPD lebih kecil atau sama dengan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas X dengan menggunakan model pembelajaran konvensional

$H_1 = \mu_1 > \mu_2$ : rata-rata hasil belajar peserta didik kelas X yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan LKPD lebih besar atau sama dengan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas X dengan menggunakan model pembelajaran konvensional

Berdasarkan perhitungan t-test diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut.

Tabel 25  
Hasil Perhitungan *t-test*

Kelompok	N	$\bar{X}$	$s^2$	s	Dk	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
Eksperimen	37	79.810	200.380	12.522	37+36	4.341	1,66

Kontrol	36	67.083	111.4364		-2=71		
---------	----	--------	----------	--	-------	--	--

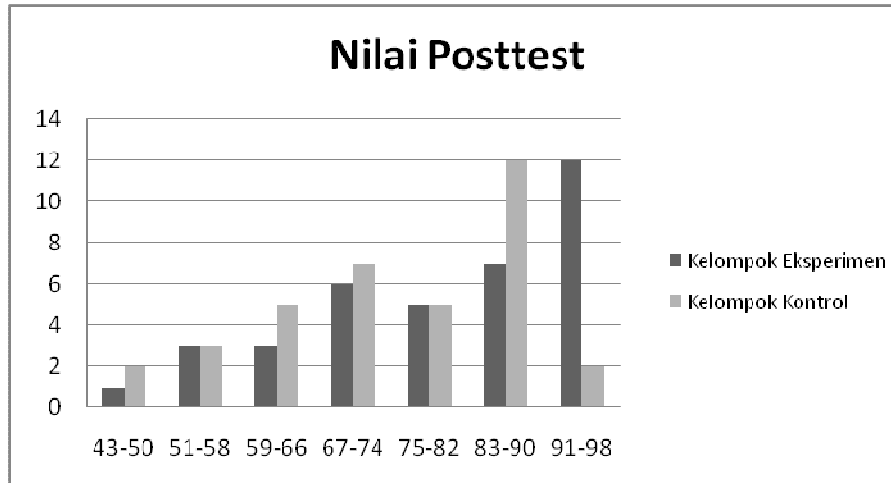
Menurut tabel hasil perhitungan menunjukkan bahwa hasil penelitian yang diperoleh untuk kemampuan akhir kelompok eksperimen dengan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan LKPD diperoleh rata-rata 79.810 dan standar deviasi (SD) adalah 12.522, sedangkan untuk kelompok kontrol dengan teknik penilaian konvensional diperoleh rata-rata 67.083, standar deviasi (SD) adalah 12.522. Dengan  $dk = 37 + 36 - 2 = 71$  dan taraf nyata 5% maka diperoleh  $t_{tabel} = 1,66$ . Dari hasil perhitungan *t-test*  $t_{hitung} = 4.341$ . Jadi dibandingkan antara  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  maka  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

### C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan perhitungan *t-test*, diperoleh  $t_{hitung} = 4,341$  sedangkan  $t_{tabel} = 1,66$ . Hal ini menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  artinya rata-rata hasil belajar peserta didik pada materi pokok logika matematika dengan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan LKPD lebih besar dari pada hasil belajar peserta didik pada materi pokok logika matematika dengan model pembelajaran konvensional.

Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran *learning cycle* berbantuan LKPD lebih efektif dari pada model pembelajaran konvensional terhadap hasil belajar peserta didik kelas X SMA NU 1 Hasyim Asy'ari Tarub Tegal. Untuk melihat gambaran yang lebih luas bagaimana perolehan nilai *posttest* peserta didik pada materi pokok garis dan sudut, coba lihat histogram berikut.

Gambar 1  
Histogram Nilai *Posttest*



Dari histogram terlihat hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Hal tersebut ditunjukkan dengan jumlah peserta didik kelas eksperimen yang nilainya diatas KKM dari pada kelas kontrol. Dengan nilai ketuntasan belajar kelas ekperimen sebesar 89%. Persentase tersebut merupakan perolehan yang sangat memuaskan dibandingkan kelas kontrol yang baru mencapai ketuntasan sebesar 66% (untuk perhitungannya lihat pada lampiran 17). Keefektifan juga terlihat dari hasil pengamatan peserta didik, terdapat peningkatan keaktifan peserta didik 56,7% dan pemahaman konsep peserta didik 37%. Jadi dapat ditarik kesimpulan model pembelajaran *learning cycle* berbantuan LKPD efektif untuk meningkatkan hasil peserta didik.

#### D. Keterbatasan Penelitian

Meskipun penelitian ini sudah dilakukan seoptimal mungkin, akan tetapi peneliti menyadari bahwa penelitian ini tidak terlepas adanya kesalahan dan kekurangan, hal itu karena keterbatasan-keterbatasan peneliti di bawah ini:

##### 1. Keterbatasan waktu

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti terbatas oleh waktu. Oleh karena itu, peneliti hanya meneliti keperluan yang sesuai dengan apa yang



berhubungan dengan penelitian saja. Walaupun waktu yang peneliti gunakan cukup singkat akan tetapi bisa memenuhi syarat-syarat dalam penelitian ilmiah.

2. Keterbatasan kemampuan

Peneliti tidak lepas dari pengetahuan, oleh karena itu peneliti menyadari kemampuan khususnya dalam ilmiah. Tetapi peneliti berusaha semaksimal mungkin untuk menjalankan penelitian sesuai dengan kemampuan peneliti serta bimbingan dari dosen pembimbing.

3. Keterbatasan materi dan tempat penelitian

Penelitian ini terbatas pada materi logika matematika kelas X semester genap dan hanya dibatasi pada disjungsi, konjungsi, implikasi, biimplikasi dan konvers, invers serta kontraposisi yang dilakukan di SMA NU 1 Hasyim Asy'ari Tarub Tegal.