

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi eksperiment* (eksperimen semu). Karena berbagai hal terutama berkenaan dengan pengontrolan variabel, kemungkinan sukar sekali dapat digunakan eksperimen murni (Sukmadinata, 2009: 207). Dalam metode penelitian eksperimen semu, keberhasilan dan keefektifan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* dapat dilihat dari perbedaan nilai gain yang dinormalisasi dengan adanya peningkatan hasil belajar siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan setelah diberi perlakuan (*posttest*).

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan *Matching Pretest-Posttest Control Group Design* (Desain Kelompok Kontrol *Pretest-Posttest* Berpasangan) yaitu pengambilan kelompoknya diambil dengan dipasangkan (Sukmadinata, 2009: 204-207). Desain penelitian ini dilaksanakan pada dua kelompok siswa (kelompok eksperimen) dan kelompok pembanding (kelompok kontrol). Dalam desain ini kedua kelompok diberi tes awal (*pretest*) dengan tes yang sama. Kemudian kelompok A sebagai kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan model *Learning Cycle 7E*, sedang kelompok B sebagai kelas kontrol diberi perlakuan berupa

pembelajaran dengan model tradisional. Setelah itu kedua kelompok diberi tes dengan tes yang sama sebagai tes akhir (*posttest*). Dari hasil *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelompok kemudian dihitung rata-rata skor gain yang dinormalisasi. Selanjutnya dilakukan perbandingan skor gain rata-rata yang dinormalisasi yang dicapai kedua kelompok. Desain penelitian *Matching Pretest-Posttest Control Group Design* digambarkan seperti pada Gambar 3.1:

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	T ₁	X _a	T ₂
Kontrol	T ₁	X _b	T ₂

Gambar 3.1 Desain Penelitian *Matching Pretest-Posttest Control Group Design*

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian dan sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Arikunto, 2006: 130-131). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di salah satu SMA negeri di kota Cimahi semester II tahun ajaran 2010/2011. Sedangkan sampelnya adalah kelas XI IPA 2 dengan jumlah siswa 38 orang sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 3 dengan jumlah siswa 38 orang sebagai kelas kontrol yang diambil secara *purposive sample* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan pemilihan kedua kelas tersebut sebagai sampel penelitian adalah karena kelas XI IPA 1 merupakan kelas RSBI dan berdasarkan informasi dari guru bahwa kelas XI IPA 4 respon belajar, antusias dan partisipasi lebih rendah.

D. Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu :

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- b. Mengurus surat izin penelitian dan menghubungi pihak sekolah yang akan dijadikan sebagai lokasi penelitian.
- c. Melakukan studi pendahuluan ke sekolah dengan cara observasi langsung pada proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru di tempat penelitian.
- d. Menganalisis data hasil ulangan harian untuk melihat hasil belajar kognitif siswa.
- e. Merumuskan masalah penelitian.
- f. Melakukan studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- g. Menelaah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- h. Membuat dan menyusun instrumen penelitian serta perangkat pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran *Learning Cycle 7E*.
- i. Mempertimbangan (*judgment*) instrumen penelitian kepada tiga orang ahli. 2 orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian.
- j. Melakukan uji coba tes hasil belajar kognitif.

- k. Menganalisis data hasil uji coba tes hasil belajar kognitif untuk melihat kualitas soal yang disusun. Kualitas soal dinilai berdasarkan aspek validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kemudahan.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi:

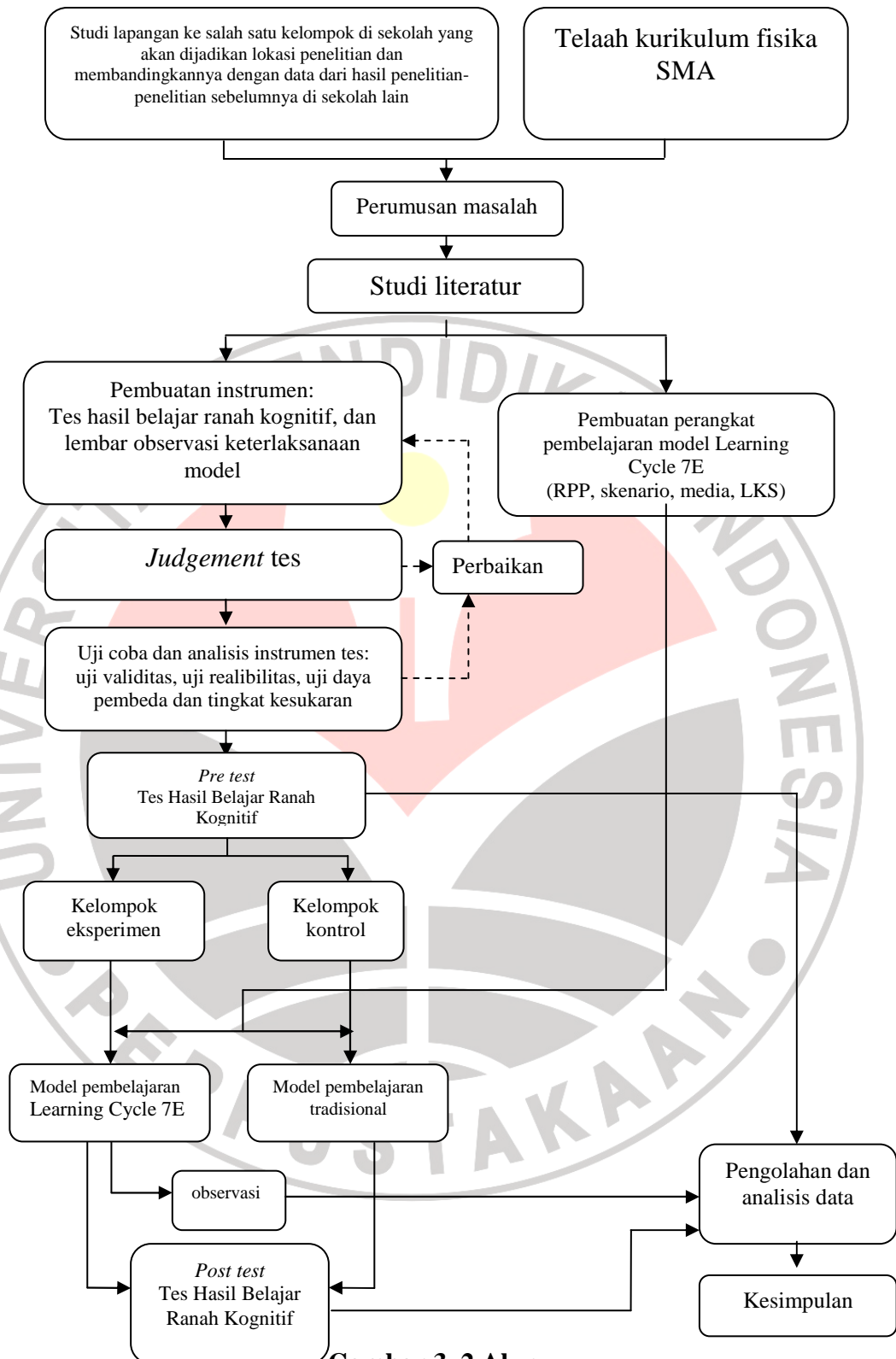
- a. Menentukan sampel penelitian yang terdiri atas kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Memberikan tes awal (*pre-test*) kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengukur kemampuan kognitif siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*).
- c. Memberikan perlakuan kepada kedua kelas. Pada kelompok eksperimen diterapkan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* sedangkan pada kelompok kontrol diterapkan model pembelajaran tradisional.
- d. Selama proses pembelajaran berlangsung, observer melakukan observasi tentang keterlaksanaan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* dengan panduan lembar observasi.
- e. Memberikan tes akhir (*post-test*) kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa setelah diberi perlakuan (*treatment*).

3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan antara lain :

- a. Melakukan penskoran terhadap hasil *pre-test* dan *post-test* serta menganalisis lembar observasi keterlaksanaan model *Learning Cycle 7E*
- b. Menghitung rata-rata skor gain yang dinormalisasi yang dicapai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
- c. Membandingkan rata-rata gain rata-rata skor gain yang dinormalisasi yang dicapai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
- d. Mengambil kesimpulan penelitian.





Gambar 3. 2 Alur Penelitian

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini ialah lembar observasi dan tes hasil belajar ranah kognitif.

1. Observasi Aktivitas Guru

Lembar observasi aktivitas guru ini memuat daftar keterlaksanaan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* yang dilaksanakan. Instrumen observasi ini berbentuk *rating scale* yang memuat kolom ya dan tidak, dimana observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas guru yang diobservasi mengenai keterlaksanaan *Learning Cycle 7E* yang diterapkan. Pada lembar obsrvasi ini juga terdapat kolom catatan keterangan untuk mencatat kekurangan-kekurangan dalam setiap fase pembelajaran. Lembar observasi yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran C.1.

2. Observasi Aktivitas Siswa

Lembar observasi aktivitas siswa ini memuat daftar keterlaksanaan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* yang dilaksanakan. Instrumen observasi ini berbentuk *rating scale* yang memuat kolom ya dan tidak, dimana observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas guru yang diobservasi mengenai keterlaksanaan *Learning Cycle 7E* yang diterapkan. Pada lembar obsrvasi ini juga terdapat kolom catatan keterangan untuk mencatat kejadian-kejadian yang dilakukan siswa dalam setiap fase pembelajaran. Lembar observasi yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran C.1.

3. Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif

Tes digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif yang diperoleh siswa setelah diterapkannya model pembelajaran *Learning Cycle 7E*. Tes ini mencakup aspek-aspek kognitif C_1 , C_2 , C_3 , dan C_4 terkait materi fluida statis. Tes hasil belajar kognitif dikonstruksi dalam bentuk tes objektif jenis pilihan ganda dengan alternatif pilihan sebanyak lima buah.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan tes hasil belajar kognitif adalah sebagai berikut :

- a. Membuat kisi-kisi tes hasil belajar berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) mata pelajaran fisika SMA semester 1, materi fluida statik.
- b. Menyusun tes beserta kunci jawabannya berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat.
- c. Melakukan *judgement* terhadap para pakar.
- d. Melakukan uji coba tes pada siswa SMA.
- e. Melakukan analisis data hasil uji coba tes hasil belajar kognitif yang meliputi analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kemudahan soal.

F. Teknik Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

1. Analisis validitas butir soal hasil belajar Kognitif

Menurut Arikunto (2006: 168) validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien *product moment*. Validitas soal dapat dihitung dengan menggunakan perumusan: Arikunto (2008: 72)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots \text{(pers 1)}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = skor tiap butir soal.

Y = skor total tiap butir soal.

N = jumlah siswa.

Menurut Guilford interpretasi mengenai nilai r_{xy} tersebut dibagi ke dalam kategori-kategori seperti pada Tabel 3.1 (Erman, 2003).

Tabel 3.1 Interpretasi Validitas

Koefisien korelasi	Kriteria
$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 < r_{xy} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} < 0,0$	Tidak valid

2. Analisis reliabilitas instrumen butir soal tes hasil belajar Kognitif

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg/konsisten (tidak berubah-ubah) walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda (Munaf, 2001: 59). Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan metoda belah dua (*split half method*). Sehingga, Arikunto (2008: 93) mengemukakan untuk perumusan perhitungan reliabilitas tes adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{1+r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}} \dots\dots\dots \text{(pers 2)}$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Metode *split half method* adalah metode belah dua. Telah disinggung oleh Arikunto (2008: 100) bahwa salah satu syarat untuk dapat menggunakan metode belah dua adalah bahwa banyaknya item harus genap agar dapat

dibelah. Syarat yang kedua item-item yang membentuk soal tes harus homogen atau paling tidak setelah dibelah terdapat keseimbangan antara belahan pertama dengan belahan kedua.

Untuk mengatasi kesulitan memenuhi persyaratan ini maka reabilitas dapat dicari dengan rumus yang ditemukan oleh Kuder dan Richardson yaitu rumus K-R. 21. Sehingga Arikunto (2008: 109) mengemukakan perumusan perhitungan reabilitas tes adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{M(n-M)}{nS_t^2} \right) \dots\dots\dots(\text{pers 3})$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = banyaknya item

M = Mean atau rerata skor total

S_t^2 = standar deviasi atau varians

Nilai r_{11} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.2 (Arikunto, 2008: 75).

Tabel 3.2 Interpretasi Reliabilitas

Koefisien korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

3. Analisis Tingkat Kemudahan Butir Soal

Taraf kemudahan suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut. Taraf kemudahan dihitung dengan menggunakan rumus (Munaf, 2001: 20):

$$TK = \frac{Mean}{Skor\ maksimum} \dots\dots\dots (pers\ 4)$$

Keterangan :

TK = Taraf kemudahan

Mean = Skor rata-rata siswa pada satu nomor butir soal tertentu

Skor maksimum = Skor tertinggi yang telah ditetapkan pada pedoman penskoran untuk nomor butir soal dimaksud.

Taraf kemudahan butir soal berkisar antara 0,0 sampai dengan 1,0. Bila butir soal mempunyai taraf kemudahan 0,0 berarti tidak seorangpun peserta tes dapat menjawab butir soal tersebut secara benar. Taraf kemudahan 1,0 berarti bahwa semua peserta tes dapat menjawab butir soal itu secara benar. Nilai *TK* yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan taraf kemudahan butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.3 (Munaf, 2001: 21).

Tabel 3.3 Interpretasi Taraf Kemudahan

Nilai <i>TK</i>	Kriteria
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < TK \leq 1,00$	Mudah

4. Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2008: 211). Untuk menentukan nilai daya pembeda maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots\dots \text{(pers 5)}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda butir soal

B_A = banyak peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

DP = daya pembeda butir soal

B_A = banyak peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyak peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

Nilai DP yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.4 (Erman: 161, 2003).

Tabel 3.4 Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai <i>DP</i>	Kriteria
$DP < 0,00$	Sangat jelek
$0,00 \leq DP \leq 0,20$	Jelek
$0,21 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$0,41 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,71 \leq DP \leq 1,00$	Baik Sekali

Berdasarkan analisis-analisis yang telah dipaparkan, maka sebelum instrumen tersebut dipakai, peneliti telah melakukan uji coba instrumen terlebih dahulu dengan jumlah 40 soal tes pilihan ganda.

G. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh instrumen yang baik, maka instrumen tes tersebut harus diuji coba terlebih dahulu. Namun, sebelum dilakukan uji coba, instrumen tes tersebut terlebih dahulu dipertimbangkan (*judgement*) oleh dua orang dosen dan satu orang guru kelas di sekolah yang menjadi tempat penelitian. Setelah dilakukan beberapa perbaikan dari segi bahasa, isi, dan kesesuaian soal dengan indikator, kemudian penulis mengujicobakan instrumen di sekolah yang menjadi tempat penelitian. Pada penelitian ini, uji coba soal dilakukan kepada siswa SMA di kelas XI IPA yang telah mempelajari materi terlebih dahulu yang dijadikan pokok bahasan dalam penelitian di sekolah yang sama. Data hasil uji coba kemudian dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya

pembedanya agar diperoleh instrumen yang baik dan layak digunakan dalam penelitian.

Soal dibuat dalam tiga perangkat, yaitu tiga set soal tes hasil belajar untuk tiga kali pembelajaran maka analisis terhadap ketiga instrumen ini pun dipisahkan.

Data hasil ujicoba instrumen penelitian yang telah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 3.5.

1. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Hasil Belajar

Tabel 3.5 Hasil Uji Coba Instrumen Tes Hasil Belajar

No Soal	Ranah Kognitif	Validitas		Daya Pembeda		Taraf Kemudahan		Keterangan
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1.	C ₁	0,54	Cukup	0,39	Cukup	0,75	Mudah	Digunakan
2.	C ₁	0,47	Cukup	0,39	Cukup	0,69	Sedang	Digunakan
3.	C ₁	0,02	Sangat Rendah	0,06	Jelek	0,97	Mudah	Dibuang
4.	C ₂	0,47	Cukup	0,33	Cukup	0,77	Mudah	Digunakan
5.	C ₄	0,45	Cukup	0,44	Baik	0,36	Sedang	Digunakan
6.	C ₂	0,43	Cukup	0,39	Cukup	0,75	Mudah	Digunakan
7.	C ₂	-0,08	Tidak valid	-0,05	Sangat Jelek	0,92	Mudah	Dibuang
8.	C ₃	0,12	Sangat Rendah	-0,06	Sangat Jelek	0,22	Sukar	Dibuang
9.	C ₄	0,53	Cukup	0,22	Cukup	0,83	Mudah	Digunakan
10.	C ₃	0,52	Cukup	0,17	Jelek	0,19	Sukar	Dibuang
11.	C ₁	0,40	Cukup	0,27	Cukup	0,80	Mudah	Digunakan
12.	C ₃	0,63	Cukup	0,39	Cukup	0,69	Sedang	Digunakan
13.	C ₃	0,70	Tinggi	0,39	Cukup	0,67	Sedang	Digunakan
14.	C ₃	0,60	Cukup	0,39	Cukup	0,67	Sedang	Digunakan
15.	C ₁	0,48	Cukup	0,55	Baik	0,69	Sedang	Digunakan
16.	C ₂	0,60	Cukup	0,45	Baik	0,78	Mudah	Digunakan
17.	C ₁	0,52	Cukup	0,39	Cukup	0,69	Sedang	Digunakan
18.	C ₂	-0,26	Tidak valid	-0,17	Sangat Jelek	0,92	Mudah	Dibuang

No Soal	Ranah Kognitif	Validitas		Daya Pembeda		Taraf Kemudahan		keterangan
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
19	C ₄	0,63	Cukup	0,45	Baik	0,67	Sedang	Digunakan
20	C ₃	-0,06	Tidak valid	-0,17	Sangat Jelek	0,30	Sukar	Dibuang
21	C ₂	0,47	Cukup	0,39	Cukup	0,47	Sedang	Digunakan
22	C ₃	0,46	Cukup	0,67	Baik	0,83	Mudah	Digunakan
23	C ₃	0,46	Cukup	0,55	Baik	0,55	Sedang	Digunakan
24	C ₄	0,13	Sangat Rendah	-0,06	Sangat Jelek	0,64	Sedang	Dibuang
25	C ₄	0,43	Cukup	0,66	Baik	0,53	Sedang	Digunakan
26	C ₁	-0,15	Tidak valid	-0,06	Sangat Jelek	0,97	Mudah	Dibuang
27	C ₁	0,53	Cukup	0,44	Baik	0,72	Mudah	Digunakan
28	C ₁	0,42	Cukup	0,33	Cukup	0,78	Mudah	Digunakan
29	C ₂	0,45	Cukup	0,22	Cukup	0,78	Mudah	Digunakan
30	C ₄	0,40	Cukup	0,33	Cukup	0,78	Mudah	Digunakan
31	C ₂	0,13	Sangat Rendah	0,16	Jelek	0,75	Mudah	Dibuang
32	C ₃	0,12	Sangat Rendah	0,11	Jelek	0,72	Mudah	Dibuang
33	C ₃	0,14	Sangat Rendah	0,00	Jelek	0,76	Mudah	Dibuang
34	C ₃	0,62	Cukup	0,28	Cukup	0,64	Sedang	Digunakan
35	C ₃	0,40	Cukup	0,34	Cukup	0,83	Mudah	Digunakan
36	C ₄	0,50	Cukup	0,22	Cukup	0,83	Mudah	Digunakan
37	C ₄	0,60	Cukup	0,28	Cukup	0,75	Mudah	Digunakan
38	C ₄	-0,17	Tidak valid	-0,17	Sangat Jelek	0,58	Sedang	Dibuang
39	C ₁	0,62	Cukup	0,50	Baik	0,64	Sedang	Digunakan
40	C ₂	0,66	Cukup	0,56	Baik	0,61	Sedang	Digunakan
Reliabilitas						0,59	Sedang	

Hasil perhitungan validitas, daya pembeda, tingkat kemudahan tes., dan reabilitas serta hasil interpretasi untuk instrumen tes hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 3.6 di atas. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa validitas tes dari 40

soal yang diujicobakan dengan kategori tinggi sebesar 2,5% atau sebanyak 1 butir soal, dengan kategori sedang sebesar 70 % atau sebanyak 28 butir, dengan kategori sangat rendah sebesar 15% atau sebanyak 6 butir, dan dengan kategori Tidak valid sebesar 12,5% atau sebanyak 5 butir. Daya pembeda dari 40 soal yang diujicobakan dengan kategori jelek sebesar 28,57% atau sebanyak 4 butir soal, kategori cukup sebesar 64,28% atau sebanyak 9 butir soal, kategori baik sebesar 7,14 % atau sebanyak 1 butir soal. Sedangkan hasil perhitungan reliabilitas tes semua soal dinyatakan reliabel dengan kriteria cukup yaitu 0,58 dihitung dengan rumus reliabilitas KR-21.

Setelah menganalisis hasil uji coba soal tersebut maka soal yang digunakan peneliti berjumlah 28 soal dari 40 soal. Soal dengan kategori sangat rendah, tidak valid, dan jelek tidak dipakai dalam penelitian ini karena dianggap tidak memenuhi syarat. Sedangkan soal-soal yang telah dirancang kembali untuk penelitian dapat dilihat pada Lampiran B.1.

Adapun distribusi soal tiap jenjang tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Distribusi Soal Tes Hasil Belajar Kognitif

No soal	No Indikator	Ranah kognitif			
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
1	1	√			
2	2	√			
3	3		√		
4					√
5	4		√		
6					√
7	5	√			
8	6			√	
9				√	
10				√	
11	1	√			

No soal	No Indikator	Ranah kognitif			
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
12	2		√		
13	3	√			
14	4		√		
15					√
16				√	
17				√	
18					√
19	1	√			
20			√		
21	2	√			
22				√	
23					√
24					√
25	3			√	
26	4			√	
27					√
28	5	√			
Jumlah		8	6	7	7

H. Teknik Pengolahan Data

1. Pemberian Skor

Setelah instrumen tes telah diketahui validitas dan reliabilitasnya, kemudian diujikan pada siswa sebelum dan sesudah perlakuan dilaksanakan. Kemudian dilakukan penskoran terhadap masing-masing tes tersebut.

2. Perhitungan Gain yang Dinormalisasi

Setelah skor tes masing-masing siswa diketahui, kemudian ditentukan gain yang dinormalisasi untuk kedua kelompok agar diketahui peningkatan hasil belajar pada ranah kognitifnya.

Untuk perhitungan nilai rata-rata gain yang dinormalisasi dan pengklasifikasiannya sendiri digunakan rumus sebagai berikut (Hake, 1998: 1):

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{maks}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \dots\dots\dots \text{(pers 6)}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = Rata-rata gain yang dinormalisasi.

$\langle G \rangle$ = rata-rata gain aktual

$\langle G_{\text{maks}} \rangle$ = rata-rata gain maksimum yang mungkin terjadi.

$\langle S_f \rangle$ = Rata-rata skor *post test* siswa.

$\langle S_i \rangle$ = Rata-rata skor *pre test* siswa.

Interpretasi nilai rata-rata gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ ditunjukkan oleh Tabel

3.7. (Hake, 1998).

Tabel 3.7. Nilai Gain yang Dinormalisasi dan Klasifikasinya

Gain yang dinormalisasi	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

3. Uji Normalitas Gain dengan Uji Liliefors

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh yang berkaitan dengan sampel yang diambil. Melalui Uji Normalitas peneliti dapat mengetahui apakah sampel yang diambil mewakili populasi ataukah tidak. Untuk menguji normalitas ini, maka langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut (Sudjana, 2005:466):

- a. Menghitung rata-rata gain yang akan diuji normalitasnya dengan rumus:
- b. Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.

- c. Selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka $S(z_i) =$ banyaknya z_1, z_2, \dots, z_n yang $\leq z_i/n$
- d. Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya
- e. Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut.

4. Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas maka pengolahan data dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk memeriksa apakah variansi dari masing-masing gain untuk kedua kelompok dalam penelitian mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut (Panggabean, 2001:133):

- a. Menentukan varians gain masing-masing sampel.
- b. Menghitung nilai F dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{s_t^2 b}{s_t^2 k} \dots\dots\dots(\text{pers 7})$$

F_{hitung} = nilai homogenitas yang dicari

$S_t^2 b$ = varians yang nilainya lebih besar

$S_t^2 k$ = varians yang nilainya lebih kecil

- c. Membandingkan harga F_{hitung} dengan F_{tabel} $dk_1 = n - 1$ dan $dk_2 = n - 1$

Jika $F_{hitung} < F_{Tabel}$, maka variansi kedua data gain homogen sedangkan

jika $F_{hitung} > F_{Tabel}$ maka variansi kedua data gain tidak homogen.

5. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas maka pengolahan data dilanjutkan dengan uji hipotesis. Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis nol (H_0) yang diajukan dalam penelitian ini diterima atau ditolak. Uji hipotesis dapat menggunakan uji-t atau uji Mann Whitney tergantung gain yang dinormalisasinya berdistribusi normal atau tidak, uji hipotesis tersebut sebagai berikut:

a. Uji-t

Apabila gain berdistribusi normal dan homogen, untuk menguji hipotesis antara rerata gain kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol pada tingkat signifikansi tertentu berdasarkan hipotesis pada bab 1, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t satu pihak (*one tail test*). Uji hipotesis tersebut dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2005: 242):

$$t = \frac{\bar{B}}{S_B / \sqrt{n}} \dots\dots\dots(\text{pers 8})$$

\bar{B} = Rata-rata selisih gain eksperimen dan kontrol

S_t = Standar deviasi data selisih kedua data

n = jumlah data

Setelah nilai t_{hitung} diperoleh, kemudian dibandingkan dengan t_{tabel} .

Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, maka H_1 ditolak dan H_0 diterima.

b. Uji Mann Whitney

Apabila gain yang dinormalisasi tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, berarti asumsi uji statistik parametrik tidak terpenuhi. Untuk kasus seperti ini, pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji non-parametrik yang digunakan dengan uji Mann Whitney karena data yang diuji berasal dari dua sampel yang tidak berhubungan. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Gain yang dinormalisasi dari kedua kelompok disatukan dengan diberi kode asal kelompoknya.
- 2) Gain yang dinormalisasi yang telah digabungkan diberi peringkat dari 1 (nilai terkecil) sampai n.
- 3) Menghitung nilai U untuk masing-masing kelompok, dengan menggunakan rumus:

$$U_1 = n_1 n_2 \left[\frac{n_1(n_1+1)}{2} \right] - T_1; \quad U_2 = n_1 n_2 \left[\frac{n_2(n_2+1)}{2} \right] - T_2 \dots\dots\dots(\text{pers 9})$$

T = jumlah peringkat sampel

- 4) Menghitung nilai μ_y dan σ_y dengan menggunakan rumus:

$$\mu_y = \frac{n_1 n_2}{2}; \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}} \dots\dots\dots(\text{pers 10})$$

- 5) Menghitung nilai z dengan menggunakan rumus:

$$z = \frac{U - \mu_y}{\sigma_y} \dots\dots\dots(\text{pers 11})$$

- 6) Menggunakan tabel z untuk mencari nilai p, untuk uji dua sisi nilai p dua kali dari nilai z pada tabel.

Apabila nilai $p < \alpha$ maka hipotesis nol ditolak (gunakan $\alpha = 0,01$).

6. Pengolahan Data Hasil Observasi

a. Pengolahan Data Hasil Observasi Guru

Data mengenai pelaksanaan pembelajaran model *Learning Cycle 7E* merupakan data yang diambil dari observasi. Pengolahan data dilakukan dengan cara mencari persentase keterlaksanaan model *Learning Cycle 7E*. Adapun langkah-langkah yang peneliti lakukan untuk mengolah data tersebut adalah dengan:

- Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” yang observer isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran
- Melakukan perhitungan persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Model} = \frac{\sum \text{observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan model *Learning Cycle 7E* yang dilakukan oleh guru, dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.8 (Koswara, 2010).

Tabel 3.8 Kriteria Keterlaksanaan Model

KM (%)	Kriteria
KM = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
$0 < KM < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 < KM < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 < KM < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 < KM < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
KM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

b. Pengolahan Data Hasil Observasi Siswa

Data mengenai aktivitas siswa merupakan data yang diperoleh dari observasi. Data tersebut dianalisis dengan menghitung persentase jumlah siswa yang melakukan setiap skor dari setiap aspek.