

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dengan jenis penelitian eksperimen semu (*Quasi Experimental Research*) yaitu jenis penelitian “yang di dalamnya tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan” (Panggabean, 1996:27). Pada jenis penelitian ini, hampir tidak ada perbedaan yang berarti dengan eksperimen murni. Adapun, desain yang digunakan adalah *control group pre-test – post-test design* dengan teknik rotasi. Teknik rotasi digunakan untuk mengantisipasi sampel penelitian yang tidak homogen. “Apabila peneliti tidak yakin akan hasil eksperimen dikarenakan faktor sampel, maka subjeknya dapat dipertukarkan” (Arikunto, 2006: 310). Maka ketika membandingkan kelas eksperimen dan kontrol, peneliti membandingkan dua sampel yang sama. Setiap kelas mengalami empat kali pembelajaran dan secara bergiliran menjadi kelas eksperimen yang akan mendapat pembelajaran berbasis masalah dan kelas kontrol yang akan mendapat pembelajaran tradisional.

Penelitian diawali dengan pengukuran yang dilakukan sebelum dilakukan perlakuan (*treatment*) yang disebut tes awal (*pre-test*) untuk mengetahui keadaan awal, apakah ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah *treatment*, kemudian dilakukan tes akhir (*post-test*) terhadap kedua kelas dengan soal tes yang sama. Untuk lebih jelasnya, desain untuk setiap pertemuan ditunjukkan dalam Tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3. 1
Control Group Pre-test – Post-test Design dengan Teknik Rotasi

Kelas	Pre-test	Pertemuan				Post-test
		1	2	3	4	
XI.IPA 2	O ₁	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	O ₂
XI.IPA 1	O ₃	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	O ₄

(Arikunto, 2006: 86)

Keterangan :

X₁ = perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen

X₂ = perlakuan yang diberikan pada kelompok kontrol

O₁, O₃ = *pre-test* (tes awal)

O₂, O₄ = *post-test* (tes akhir)

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas XI IPA sebuah SMA negeri di Bandung tahun ajaran 2009/2010 yang berjumlah lima kelas dengan karakteristik prestasi belajar yang hampir sama dilihat dari nilai rata-rata mata pelajaran fisika pada saat penjurusan IPA. Adapun sampel yang diteliti adalah siswa kelas XI.PA 1 dan XI.IPA 2 dengan teknik *purposive* yaitu "penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu" (Sugiyono, 2008: 85) berdasarkan rekomendasi dari guru mata pelajaran Fisika, dengan beberapa alasan yaitu kegiatan pembelajaran yang biasa dilakukan di kedua kelas tersebut sama karena memiliki guru mata pelajaran Fisika yang sama, jadwal pelajaran fisika berada pada satu hari yang sama sehingga peneliti dapat memberikan sub materi yang sama pada hari yang sama, hal ini dapat mengefektifkan waktu serta peneliti bisa melakukan persiapan secara bersamaan untuk kedua kelas tersebut.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari tiga tahap sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

Pada tahap ini dilakukan kegiatan sebagai berikut:

- Melakukan telaah pustaka mengenai pembelajaran berbasis masalah, keterampilan berpikir kreatif dan prestasi belajar
- Melakukan koordinasi dengan Jurusan Pendidikan Fisika dan melakukan koordinasi dengan pihak sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian
- Melakukan observasi awal di sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian berupa pengamatan langsung mengenai proses pembelajaran di kelas dan wawancara dengan guru untuk memperoleh gambaran mengenai prestasi belajar siswa, motivasi belajar siswa, keterampilan berpikir kreatif siswa, serta sarana prasarana yang mendukung untuk pelaksanaan penelitian.
- Menentukan materi pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian
- Merancang perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), kegiatan pembelajaran dan LKS untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol
- Menyusun instrumen penelitian berupa tes uraian untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif dan prestasi belajar, format observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa dan format observasi keterampilan berpikir kreatif untuk kelas eksperimen
- *Men-judgement* instrumen tes
- Melakukan uji coba instrumen tes

- Mengolah data hasil uji coba yang meliputi tingkat kesukaran, validitas dan reliabilitas, dan pembeda, kemudian menganalisisnya dan menentukan soal yang akan digunakan dalam penelitian

2. Tahap pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan kegiatan sebagai berikut:

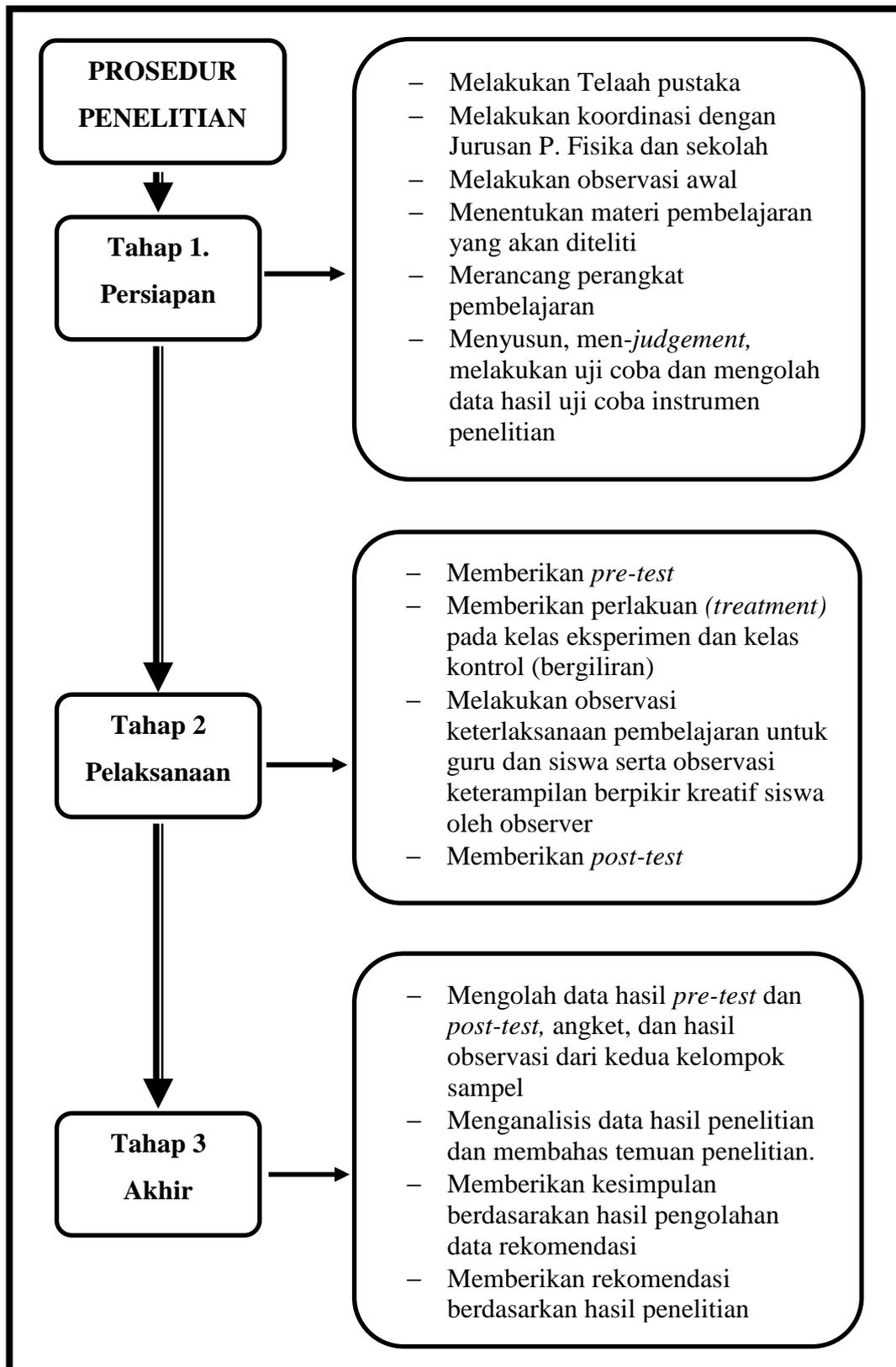
- Memberikan *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- Memberikan perlakuan (*treatment*) dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah pada kelas eksperimen dan menerapkan pembelajaran tradisional pada kelas kontrol. Selama kegiatan pembelajaran dilakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa dan observasi keterampilan berpikir kreatif melalui format observasi oleh observer serta dilakukan dokumentasi kegiatan pembelajaran
- Memberikan *post-test* untuk mengetahui keterampilan siswa setelah mendapat *treatment*.

3. Tahap akhir

Pada tahap ini dilakukan kegiatan sebagai berikut:

- Mengolah data hasil *pre-test* dan *post-test* dan hasil observasi dari seluruh pembelajaran yang dilakukan pada kedua kelompok sampel
- Menganalisis data hasil penelitian dan membahas temuan penelitian
- Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data
- Memberikan rekomendasi berdasarkan hasil penelitian.

Untuk lebih jelasnya, prosedur penelitian yang dilakukan dapat digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

D. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan adalah tes uraian untuk mengukur KBK dan prestasi belajar yang meliputi tiga aspek kemampuan kognitif yang biasa diberikan dalam tes uraian (Munaf, 2001:9) berdasarkan taksonomi Bloom yaitu C₂ (pemahaman), C₃ (penerapan) dan C₄ (analisis) serta empat aspek KBK menurut William yaitu *fluency* (berpikir lancar), *flexibility* (berpikir luwes), *originality* (orisinalitas berpikir) serta *elaboration* (penguraian). Guilford (Munandar, 2004) menyatakan bahwa ‘jenis tes yang mengukur keterampilan berpikir kreatif harus bersifat divergen dan memungkinkan berbagai alternatif jawaban’. Tes bentuk uraian adalah sejenis tes kemajuan belajar yang memerlukan jawaban yang bersifat pembahasan atau uraian kata-kata. “Tes uraian menuntut siswa untuk dapat mengingat-ingat dan mengenal kembali, dan terutama harus mempunyai daya kreativitas tinggi” (Arikunto, 2006 : 162). Dengan tes uraian diharapkan akan memunculkan sifat kreatif pada diri siswa.

Soal uraian yang digunakan pada tes awal sama dengan soal yang digunakan pada tes akhir. Adapun distribusi soal yang diberikan berdasarkan aspek keterampilan berpikir kreatif pada pembelajaran I (pertemuan 1 dan 3) serta pembelajaran II (pertemuan 3 dan 4) disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Distribusi Soal Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Aspek keterampilan analisis	Pembelajaran		Jumlah Soal
	I	II	
Keterampilan berpikir lancar (<i>Fluency</i>)	1, 3, 7, 8	4, 6, 13,18	8
Keterampilan berpikir luwes (<i>Flexibility</i>)	2, 9, 12	14, 15, 16	6
Keterampilan berpikir orisinil (<i>Originality</i>)	3, 5, 11	10, 18,	5
Keterampilan memerinci (<i>Elaboration</i>)	5, 12	14,17	4

2. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan adalah lembar observasi yang berupa daftar isian yang diisi oleh observer untuk mengamati secara langsung keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa serta keterampilan berpikir kreatif (KBK) siswa pada saat pembelajaran berlangsung. Instrumen observasi keterlaksanaan pembelajaran berbentuk *checklist* (√), artinya observer hanya memberikan tanda *checklis* jika kriteria yang dimaksud dalam format observasi terlaksana. Sedangkan dalam format observasi KBK siswa, observer hanya menuliskan jumlah siswa yang melakukan setiap indikator KBK pada kolom jumlah siswa. Selain itu, pada format observasi juga memuat saran-saran observer atau kekurangan-kekurangan aktivitas selama proses pembelajaran.

E. Teknik Analisis dan Hasil Uji Coba Instrumen

Sebelum digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu instrumen yang telah dibuat diujicobakan pada siswa kelas XI yang telah mendapatkan pembelajaran pada pokok bahasan Usaha dan Energi. Instrumen tes tersebut, setelah diujicobakan kemudian diolah dan dianalisis.

1. Validitas Butir Soal

Validitas adalah kesesuaian tujuan yang ingin dicapai dengan alat ukur yang digunakan. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang akan diukur dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Rumus yang digunakan untuk menguji validitas item adalah rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2006:72), yaitu :

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

keterangan:

- r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
- N = Jumlah siswa
- X = skor siswa pada butir soal yang diuji validitasnya
- Y = skor total yang diperoleh siswa

Soal yang memiliki validitas rendah tidak digunakan dalam penelitian.

Adapun koefisien korelasi korelasi (r_{xy}) menurut Arikunto (2006: 75) diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Interpretasi Koefisien Korelasi Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,800 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi (ST)
$0,600 < r_{xy} \leq 0,800$	Tinggi (T)
$0,400 < r_{xy} \leq 0,600$	Cukup (C)
$0,200 < r_{xy} \leq 0,400$	Rendah (R)
$0,00 < r_{xy} \leq 0,200$	Sangat rendah (SR)

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat kejelasan/konsistensi suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten. Perhitungannya menggunakan rumus Alpha karena soal yang diujikan berbentuk uraian dan mudah dalam pelaksanaannya karena hanya diperlukan satu kali pengesetan (Arikunto, 2006:109). Rumus Alpha dapat ditulis sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Dengan rumus varians sebagai berikut:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N} \qquad \sigma_t^2 = \frac{\sum Y_t^2 - \frac{(\sum Y_t)^2}{N}}{N}$$

keterangan:

- r_{11} = reliabilitas yang dicari
 n = Banyaknya butir soal (item)
 $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item
 σ_t^2 = Varians total

Koefisien korelasi reliabilitas (r_{11}) menurut Arikunto (2006: 75) diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang sama dengan validitas seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.3. di atas.

3. Taraf Kemudahan (TK)

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut tingkat kemudahan yaitu peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat keterampilan tertentu yang biasa dinyatakan dalam bentuk indeks antara 0,00 sampai dengan 1,00 (Munaf, 2001: 20). Persamaan TK untuk soal uraian adalah:

$$TK = \frac{\bar{X}}{X_{\max}}$$

keterangan:

- TK = indeks tingkat kemudahan,
 \bar{X} = yaitu skor rata-rata siswa pada butir soal tertentu
 X_{\max} = yaitu skor maksimum butir soal tertentu

Indeks tingkat kemudahan diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Interpretasi Taraf Kemudahan

Range	Taraf Kemudahan
0.00-0.30	Sukar
0.31-0.70	Sedang
0.71-1.00	Mudah

(Munaf, 2001: 21)

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal ialah kemampuan soal untuk membedakan siswa yang termasuk kelompok tinggi/pandai/berketerampilan tinggi/menguasai materi yang ditanyakan (*upper group*) dengan siswa kelompok rendah/bodoh/berketerampilan rendah/belum menguasai materi yang ditanyakan (*lower group*) (Munaf 2001: 21)

dan 63). Bilangan yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi yang berkisar antara -1,00 sampai dengan 1,00. Menurut Munaf (2001: 21) persamaan daya pembeda untuk soal uraian adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_a - \bar{X}_b}{X_{maks}}$$

keterangan:

- DP = Daya pembeda
 \bar{X}_a = Skor rata-rata kelompok atas
 \bar{X}_b = Skor rata-rata kelompok bawah
 X_{maks} = Skor maksimum butir soal

Untuk menentukan daya pembeda seluruh siswa diurutkan dari skor tertinggi sampai terendah. Bila jumlah siswa cukup banyak dapat diambil 27% teratas sebagai kelompok atas dan 27% terbawah sebagai kelompok bawah sehingga perhitungan dapat dilakukan dengan mudah (Munaf, 2001: 21). Indeks daya pembeda diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Kriteria Daya Pembeda

Indeks	Kriteria
$D > 0,70$	Baik sekali (<i>excellent</i>)
$0,41 \leq D \leq 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,20 \leq D \leq 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$D < 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)

(Munaf, 2001: 64)

5. Hasil Uji Coba Instrumen

Berdasarkan hasil analisis, dari 21 item soal yang diujicobakan, 18 soal digunakan sebagai instrumen penelitian dan 3 soal lainnya dibuang karena selain memiliki validitas rendah dan sangat rendah daya pembedanya pun jelek. Rekapitulasi hasil uji coba instrumen tes uraian disajikan pada Tabel 3.6. Adapun pengolahan data hasil uji coba tes selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.

Tabel 3.6
Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

No. Soal	Ranah Kognitif	Aspek KBK	Validitas butir soal		Tingkat Kemudahan		Daya Pembeda		Keterangan
			Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	C2	<i>fluency</i>	0.675	Tinggi	0.78	Mudah	0.33	Cukup	Digunakan
2	C2	<i>flexibility</i>	0.473	Cukup	0.49	Sedang	0.24	Cukup	Digunakan
3	C2	<i>fluency</i> <i>Originality</i>	0.645	Tinggi	0.8	Mudah	0.33	Cukup	Digunakan
4	C4	<i>Originality</i> dan <i>elaboration</i>	0.042	Sangat Rendah	0.54	Sedang	-0.06	Jelek	<i>Dibuang</i>
5	C3	<i>Originality</i>	0.387	Rendah	0.73	Mudah	0.11	Jelek	<i>Dibuang</i>
6	C4	<i>fluency</i>	0.488	Cukup	0.5	Sedang	0.21	Cukup	Digunakan
7	C4	<i>Originality</i> dan <i>elaboration</i>	0.71	Tinggi	0.58	Sedang	0.36	Cukup	Digunakan
8	C2	<i>fluency</i>	0.555	Cukup	0.86	Mudah	0.17	Jelek	Digunakan
9	C2	<i>fluency</i>	0.567	Cukup	0.64	Sedang	0.46	Baik	Digunakan
10	C3	<i>fluency</i>	0.736	Tinggi	0.63	Sedang	0.4	Cukup	Digunakan
11	C2	<i>flexibility</i>	0.85	Sangat Tinggi	0.75	Mudah	0.68	Baik	Digunakan
12	C3	<i>Originality</i> dan <i>elaboration</i>	0.744	Tinggi	0.71	Mudah	0.5	Baik	Digunakan
13	C3	<i>Originality</i>	0.558	Cukup	0.72	Mudah	0.36	Cukup	Digunakan
14	C4	<i>flexibility</i> dan <i>elaboration</i>	0.635	Tinggi	0.78	Mudah	0.54	Baik	Digunakan
15	C2	<i>fluency</i>	0.51	Cukup	0.32	Sedang	0.48	Baik	Digunakan
16	C4	<i>flexibility</i> dan <i>elaboration</i>	0.813	Sangat Tinggi	0.4	Sukar	0.49	Baik	Digunakan
17	C3	<i>flexibility</i>	0.787	Tinggi	0.49	Sedang	0.57	Baik	Digunakan
18	C3	<i>flexibility</i>	0.88	Sangat Tinggi	0.34	Sedang	0.6	Baik	Digunakan
19	C3	<i>flexibility</i> dan <i>elaboration</i>	0.61	Tinggi	0.16	Sukar	0.32	Cukup	Digunakan
20	C3	<i>fluency</i> dan <i>Originality</i>	0.506	Cukup	0.13	Sukar	0.15	Jelek	Digunakan
21	C3	<i>Originality</i> dan <i>elaboration</i>	0.311	Rendah	0.03	Sukar	0.07	Jelek	<i>Dibuang</i>

Adapun hasil uji reliabilitas diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar 0.798 yang termasuk dalam kategori tinggi. Artinya instrumen ini sudah menghasilkan skor yang ajeg yaitu dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten atau relatif tidak berubah walaupun diteskan pada situasi yang berbeda.

F. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari tiga jenis, yaitu data keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan, data prestasi belajar dan data keterampilan berpikir kreatif siswa. Tabel 3.7 berikut ini menyajikan teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini.

Tabel 3.7
Teknik Pengumpulan Data

Jenis Data	Instrumen	Teknik pengumpulan Data
Keterlaksanaan proses pembelajaran	Lembar observasi keterlaksanaan proses pembelajaran	Peneliti dengan dibantu oleh observer melakukan pengamatan terhadap setiap tahapan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa. Observasi keterlaksanaan proses pembelajaran siswa dilakukan pada masing-masing kelompok siswa berikut jumlah siswa yang terlibat dalam setiap tahap pembelajaran. Observasi ini dilakukan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.
Keterampilan berpikir kreatif siswa	a. Tes uraian	Peneliti memperoleh data dari hasil tes awal sebelum <i>treatment</i> dan tes akhir setelah <i>treatment</i> selesai dilakukan. Tes diberikan pada kelas XI.IPA 1 dan kelas XI.IPA 2.
	b. Lembar observasi keterampilan berpikir kreatif	Peneliti dengan dibantu oleh observer melakukan pengamatan pada tiap kelompok siswa kelas eksperimen dengan cara menentukan jumlah siswa yang melakukan aktivitas yang menunjukkan indikator keterampilan berpikir kreatif pada saat pembelajaran berlangsung.
Prestasi belajar	Tes uraian	Peneliti memperoleh data dari hasil tes awal sebelum <i>treatment</i> dan tes akhir setelah <i>treatment</i> selesai dilakukan dengan soal yang sama dengan tes keterampilan berpikir kreatif. Tes diberikan pada kelas XI.IPA 1 dan kelas XI.IPA 2.

G. Teknik Pengolahan Data

1. Data Hasil Observasi

a. Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Untuk mendeskripsikan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, langkah-langkah yang ditempuh adalah memberikan skor 1 untuk tahapan

pembelajaran yang terlaksana dan skor 0 untuk tahapan yang tidak terlaksana, setelah itu jumlahkan skor keterlaksanaan tahapan pembelajaran kemudian tentukan persentase keterlaksanaannya dengan persamaan:

$$P(\%) = \frac{\sum \text{skor hasil observasi}}{\sum \text{skor total}} \times 100\%$$

b. Observasi Keterampilan Berpikir Kreatif

Untuk mengetahui gambaran aktivitas siswa yang menunjukkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada lembar observasi KBK siswa, langkah-langkah yang ditempuh adalah menjumlahkan siswa dari masing-masing kelompok yang terlibat dalam setiap tahap/indikator KBK, kemudian persentasenya dihitung dengan persamaan :

$$P(\%) = \frac{\sum \text{siswa yang teramati}}{\sum \text{total siswa}} \times 100\%$$

2. Data Skor Tes

a. Perhitungan Skor Gain Yang Dinormalisasi

Data yang diperoleh dari tes awal dan tes akhir siswa diberi skor sesuai pedoman penskoran yang telah dibuat. Analisis data dikelompokkan menjadi tiga yaitu analisis data pada pembelajaran I (data pada pertemuan pertama dan ketiga ketika kelas XI.IPA 2 sebagai kelas eksperimen), pembelajaran II (data pada pertemuan kedua dan keempat ketika kelas XI.IPA 2 sebagai kelas eksperimen) serta data pembelajaran gabungan (data gabungan kelas XI.IPA 2 dan XI.IPA I masing-masing ketika berperan sebagai kelas kontrol maupun kelas eksperimen).

Peningkatan keterampilan berpikir kreatif dan prestasi belajar siswa setelah diterapkannya pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran tradisional

ditentukan dengan menghitung gain yang dinormalisasi yaitu perbandingan dari skor gain aktual dengan skor gain maksimum. Skor gain aktual yaitu skor gain yang diperoleh siswa dari selisih skor tes awal dan tes akhir sedangkan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh siswa. Persamaan skor gain aktual adalah :

$$G = S_f - S_i$$

Keterangan :

- G = gain aktual
- S_f = skor tes akhir
- S_i = skor tes awal

Gain yang dinormalisasi setiap siswa (g) (Hake, 2002 :3) dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$g = \frac{\%G}{\%G_{maks}} = \frac{(\%S_f - \%S_i)}{(100 - \%S_i)}$$

Keterangan :

- g = gain yang dinormalisasi (*N-gain*)
- G_{maks} = gain maksimum yang mungkin terjadi

Adapun rata-rata gain yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$) (Hake, 1998; 2002:3) dinyatakan oleh persamaan sebagai berikut :

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

Nilai rata-rata gain yang dinormalisasi ini kemudian diinterpretasikan ke dalam klasifikasi pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Interpretasi Nilai Gain yang Dinormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998 : 2)

b. Efektivitas pembelajaran

Efektivitas pembelajaran dalam penelitian ini adalah tingkat keberhasilan penerapan suatu pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan prestasi belajar siswa yang ditentukan berdasarkan perbedaan rata-rata skor gain yang dinormalisasi. Jika secara statistik (uji hipotesis) ada perbedaan yang signifikan, maka pembelajaran yang menghasilkan rata-rata skor gain yang dinormalisasi lebih tinggi dikatakan secara signifikan dapat lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan prestasi belajar dibandingkan pembelajaran lain.

Adapun untuk menguji signifikansi perbedaan peningkatan KBK dan prestasi belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan uji hipotesis statistik parametrik dengan t-test. “Uji statistik parametrik ini dilakukan apabila asumsi statistiknya telah dipenuhi yaitu datanya berdistribusi normal, dan varians kedua data homogen” (Panggabean, 1996: 94).

1). Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh apakah berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini dilakukan masing-masing pada data kelas eksperimen dan kontrol menggunakan teknik *Chi Kuadrat* (Panggabean, 2001: 132) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menghitung persentase rata-rata gain yang dinormalisasi (%<g>) dengan

$$\text{persamaan: } \% < g > = \frac{\sum \% g}{n}$$

keterangan:

% <g> = persentase rata-rata gain yang dinormalisasi

% g = persentase gain yang dinormalisasi yang diperoleh siswa

n = jumlah siswa

- Menghitung standar deviasi dari data yang akan diuji normalitasnya dengan

persamaan:
$$S = \sqrt{\frac{\sum (\%g - \% < g >)^2}{(n-1)}}$$

- Menentukan banyak kelas $k = 1 + 3,3 \log n$, dengan n adalah jumlah siswa
- Menentukan panjang kelas $p = r/k$, r (rentang) = $\%g$ terbesar – $\%g$ terkecil
- Menyusun data skor gain yang dinormalisasi yang diperoleh kedalam tabel distribusi frekuensi, dengan susunan berdasarkan kelas interval
- Menentukan batas kelas (bk) atas dan bawah setiap kelas interval
- Menentukan nilai baku z dengan menggunakan persamaan z skor :

$$z = \frac{bk - \% < g >}{S}$$

- Menghitung luas daerah dibawah kurva normal (l) untuk setiap kelas interval sebagai berikut : $l = |l_1 - l_2|$

keterangan:

l = luas kelas interval

l_1 = luas daerah batas bawah kelas interval

l_2 = luas daerah batas atas kelas interval

- Mencari frekuensi observasi (O_i) dengan menghitung banyaknya data yang termasuk pada interval yang telah ditentukan
- Menghitung frekuensi harapan/Ekspektasi (E_i) : $E_i = n \times l$
- Mencari harga *Chi-Kuadrat* (χ^2) dengan menggunakan persamaan :

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

keterangan:

χ^2_{hitung} = chi kuadrat hasil perhitungan

O_i = frekuensi observasi

E_i = frekuensi yang diharapkan

- Membandingkan harga χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} dengan interpretasi: Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal, sedangkan jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal.

2). Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians kedua data dari kelas eksperimen dan kontrol homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan masing-masing varians dari sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- Menghitung nilai F dengan menggunakan rumus: $F = \frac{s^2_b}{s^2_k}$
 keterangan :
 s^2_b = Varians yang lebih besar
 s^2_k = Varians yang lebih kecil
- Menentukan nilai F dari tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan sebesar $dk = (n_i - 1)$ pada taraf signifikansi α .
- Membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel dengan interpretasi sebagai berikut : Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka variansi sampel homogen. Sebaliknya jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka variansi sampel tidak homogen

Apabila data berdistribusi normal dan homogen, maka uji hipotesis menggunakan statistik parametrik yaitu uji-t untuk tes satu ekor ($n > 30$) sampel berpasangan (Panggabean, 1996:102) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menghitung nilai t (untuk sampel besar $n \geq 30$) dengan menggunakan rumus

$$t = \frac{\% < g >_1 - \% < g >_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan :

$\% < g >_1$ = persentase rata-rata *N-gain* kelas eksperimen

$\% < g >_2$ = persentase rata-rata *N-gain* kelas kontrol

s_1^2 = Varians *N-gain* kelas eksperimen

s_2^2 = Varians *N-gain* kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

- Mencari nilai t pada tabel distribusi t untuk tes satu ekor dengan derajat kebebasan $dk = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$ pada taraf signifikansi tertentu.
- Membandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{tabel} dengan interpretasi: jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata *N-gain* kelompok kontrol dan eksperimen, dengan demikian, hipotesis dapat diterima. Sebaliknya jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka hipotesis ditolak.

“Apabila salah satu data tidak normal atau tidak homogen maka uji-t tidak dapat dilakukan, sebagai gantinya dilakukan uji statistik non-parametrik. Bila sampelnya besar (> 30 individu), maka harga kritik t dinyatakan dengan Z “ (Pangabean, 1996: 103). Uji Z statistik untuk data tidak berpasangan ini dikenal dengan uji Mann-Whitney U . Uji ini mencari pendekatan terhadap nilai rata-rata dan simpangan baku dari sebaran normal dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Urutkan data gain dari kecil ke besar tanpa memandang apakah data tersebut dari perlakuan pertama (p_1 /kelas eksperimen) atau perlakuan ke dua (p_2 /kelas kontrol).
- Berikan rangking dari angka 1 sampai n ($n = n_1 + n_2$) dengan catatan data yang skor/nilainya sama harus diberikan rangking yang sama (rata-rata rangking)

Keterangan :

n = jumlah seluruh siswa

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

- Jumlahkan rangking dari kelas eksperimen (T_1) dan rangking dari kelas kontrol (T_2).
- Menghitung rata-rata dan standar deviasi (Anonim, 2007) :

$$\mu = \frac{n_1(n_1 + n_2 + 1)}{2}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Keterangan :

μ = rata-rata (*mean*)

α = standar deviasi

- Hitunglah nilai Z dengan persamaan $Z_{hitung} = \frac{T - \mu}{\alpha}$, dalam perhitungan nilai T_1 yang digunakan.
- Kriteria penerimaan hipotesis untuk tes satu ekor (Panggabean, 1996: 103):
Jika harga $Z_{hitung} \geq 1.64$ dapat disimpulkan bahwa perbedaan rata-ratanya signifikan pada taraf signifikansi 0,05, dengan demikian, hipotesis diterima.
Akan tetapi jika harga $Z_{hitung} \leq 1.64$, maka hipotesis ditolak.