

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

1. Metode penelitian dan desain penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasy experimental design*. Eksperimen ini menggunakan dua kelas, kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dipilih secara *cluster*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent control group design*. Pada desain penelitian ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2010).

Tabel 3.1 Bagan Desain penelitian
Nonequivalent control group design

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃		O ₄

Keterangan :

- X = Perlakuan dengan strategi mengajar berdasarkan Hakikat sains
- O₁ dan O₃ = tes untuk *pre-test*
- O₂ dan O₄ = tes untuk *post-test*

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karakter persepsi hakikat sains dan keterampilan proses sains siswa kelas VII SMPN 9 Bandung. Sedangkan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah karakter persepsi hakikat sains siswa dan keterampilan proses sains siswa kelas VII 2 dan VII 6 di SMPN 9 Bandung.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster Sampling* (Sugiyono, 2011). Adapun pertimbangan pengambilan sampel adalah bahwa kelas yang dijadikan sebagai sampel penelitian belum melaksanakan pembelajaran mengenai pencemaran.

C. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

1. Deskripsi Instrumen Penelitian

a. Kuesioner hakikat sains

Kuesioner hakikat sains siswa ini digunakan untuk menjangking persepsi hakikat sains siswa, pada instrumen kuesioner siswa tidak dilakukan pengujian validitas dan reabilitas karena instrumen yang digunakan merupakan adaptasi langsung dari Lederman (2002), kuesioner hanya dilakukan uji keterbacaan pada kuesioner. Berikut kisi-kisi kuesioner hakikat sains siswa yang terdapat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kisi-kisi Instrumen kuesioner hakikat sains untuj menjangking persepsi hakikat sains

No.	Indikator hakikat sains	Jumlah	No. Soal
1	Pengetahuan ilmiah merupakan sesuatu yang tentative	1	1
2	Pengetahuan ilmiah merupakan dasar empiris	2	2,7
3	Hukum dan teori merupakan hal yang berbeda dalam pengetahuan ilmiah	1	3
4	Pengetahuan ilmiah adalah hasil dari berfikir kreatif	2	5,6
5	Ilmuwan menggunakan banyak metode untuk mengemangkan pengetahuan ilmiah	1	4
6	Penempatan masalah sosial budaya dalam pengetahuan ilmiah	1	8
7	Teori laden	1	9

Untuk pemberian skor tiap-tiap indikator hakikat sains terdapat pada lampiran

b. Instrumen keterampilan proses sains digunakan terdiri dari dua jenis yaitu:

- 1) Untuk menjangking keterampilan proses sains menerapkan konsep, membuat hipotesis, mengajukan pertanyaan, menafsirkan atau menginterpretasi, memprediksi dan keterampilan mengelompokkan digunakan instrumen soal tertulis yang meliputi enam pertanyaan keterampilan proses sains berbentuk

Badru Zaman, 2013

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Hakikat Sains Terhadap Persepsi Siswa Tentang Hakikat Sains Dan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

essay (tes subjektif). Soal keterampilan proses yang diberikan yaitu mengenai materi pencemaran. Kisi-kisi soal instrumen penguasaan keterampilan proses sains diperlihatkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kisi-kisi Instrumen soal Keterampilan Proses Sains

No.	Jenis Keterampilan Proses Sains	Indikator Terpilih	Jml.	No. Soal
1	Menerapkan konsep	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi	2	1,4
2	Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian	2	2,3
3	Mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	2	5,8
4	Interpretasi	Menyimpulkan	2	6,9
5	Meramalkan atau memprediksi	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan	2	7,10
6	Mengelompokkan atau mengklasifikasi	Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan	1	11
Jumlah pertanyaan			11	

Pemberian skor pada setiap indikator keterampilan proses sains terdapat pada lampiran.

- 2) Keterampilan proses sains yang diamati melalui lembar observasi yaitu keterampilan, keterampilan menggunakan alat dan bahan, merencanakan percobaan, mengobservasi atau mengamati, melakukan eksperimen dan keterampilan proses berkomunikasi. Lembar observasi untuk menjangkau penguasaan keterampilan proses sains siswa pada setiap kelompok yang diamati secara langsung selama pembelajaran berlangsung. Untuk membantu penilaian menggunakan bantuan observer yang sebelum pembelajaran dilakukan penyamaan persepsi tentang penilaian lembar observasi. Dari setiap indikator keterampilan proses sains siswa terdapat dua sampai empat aspek atau kriteria yang dinilai untuk rangkuman kisi-kisi yang dimaksud ditampilkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

No.	Keterampilan proses	Kriteria/aspek	Jumlah
1.	Menggunakan alat dan bahan	a. Menggunakan pipet dengan benar pada saat pengambilan bahan	1
		b. Menggunakan kertas pH dengan benar	1
		c. Mengukur bahan dengan menggunakan gelas ukur	1
		d. Membersihkan alat setelah praktikum	1
2.	Merencanakan percobaan	a. Membawa sampel air bahan praktikum	1
		b. Siswa memeriksa kelengkapan dan kondisi alat yang digunakan	1
		c. Mengambil alat dan bahan sesuai dengan kebutuhan	1
		d. Menentukan apa yang diamati dan dicatat	1
3.	Mengobservasi atau mengamati	a. Mengamati perubahan kertas pH setelah dicelupkan pada sampel air	1
		b. Mengamati endapan yang terdapat pada tiap-tiap sampel air	1
		c. Mencium aroma tiap-tiap sampel	1
		d. Mengamati warna pada tiap-tiap sampel air	1
4.	Melakukan eksperimen	a. Melaksanakan langkah kerja sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan	1
		b. Memverifikasi hasil dengan cara mengulangi kegiatan praktikum	1
5.	Berkomunikasi	a. Menjelaskan atau mendiskusikan hasil kegiatan pengamatan	1
		b. Hasil pengukuran pH dirubah kedalam bentuk grafik	1
		c. Menyusun laporan secara sistematis dan lengkap	1

2. Pengembangan Instrumen Penelitian Bentuk Tes

Pengembangan instrument penelitian dilakukan melalui; a) *judgment* kepada dosen ahli, b) uji coba instrumen c) analisis uji coba instrumen dan d) revisi instrumen.

Badru Zaman, 2013

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Hakikat Sains Terhadap Persepsi Siswa Tentang Hakikat Sains Dan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3. Hasil analisis uji coba instrumen

Sebuah tes yang dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur harus memenuhi syarat tes, yaitu memiliki validitas, reliabilitas, objektivitas, praktibilitas dan ekonomis (Arikunto,2011). Selain harus diketahui validitas dan reliabilitasnya, sebuah tes juga harus memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda

Uji butir soal pilihan ganda meliputi: 1) uji validitas; 2) uji reliabilitas; 3) tingkat kesukaran dan 4) daya pembeda.

1. Uji validitas

Validitas terkait dengan ketepatan objek yang tidak lain adalah tidak menyimpangnya dari kenyataan. Tes dikatakan valid apabila soal dapat mengukur apa yang hendak diukur.

Mengukur validitas suatu soal menggunakan rumus *product moment* yaitu:

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

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

r_{xy} = koefisiensi korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = jumlah seluruh siswa

X = skor tiap butir soal untuk setiap uji coba

Y = skor total tiap siswa uji coba

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks validitas sering diklasifikasikan pada tabel 3.5

Tabel 3.5 Klasifikasi validitas.

Koefisiensi korelasi	Katagori validasi
0,800 - 1,00	Sangat tinggi
0,600 - 0,800	Tinggi
0,400 - 0,600	Cukup
0,200 - 0,400	Rendah
0,000 - 0,200	Sangat rendah

Badru Zaman, 2013

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Hakikat Sains Terhadap Persepsi Siswa Tentang Hakikat Sains Dan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(Arikunto, 2011)

Tabel 3.6 menunjukkan hasil uji validitas pada soal uraian keterampilan proses sains.

Tabel 3.6 hasil uji validitas pada soal uraian keterampilan proses sains

No. soal	Indikator	Koefisiensi kolerasi	Interpretasi	Keterangan
1	Menerapkan konsep	0,534	Cukup	Dipakai
2	Berhipotesis	0,532	Cukup	Dipakai
3	Berhipotesis	0,292	Rendah	Tidak dipakai
4	Menerapkan konsep	0,414	Cukup	Tidak dipakai
5	Mengajukan pertanyaan	0,60	Tinggi	Dipakai
6	Menyimpulkan atau menginterpretasi	0,559	Cukup	Dipakai
7	Memprediksi	0,705	Tinggi	Dipakai
8	Mengajukan pertanyaan	0,577	Cukup	Tidak dipakai
9	Menyimpulkan atau menginterpretasi	0,413	Cukup	Tidak dipakai
10	Memprediksi	0,550	Cukup	Tidak dipakai
11	Mengelompokkan	0,604	Tinggi	Dipakai

2. Uji reliabilitas

Reliabilitas terkait dengan ketetapan masalah hasil tes apabila diuji kepada subjek atau orang dan soal yang sama namun waktu yang berbeda.

Menghitung nilai reabilitas dapat menggunakan rumus :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{S_2 - \sum pq}{S_2}\right)$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan
- P = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- Q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah
- $\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q
- N = banyaknya item

Badru Zaman, 2013

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Hakikat Sains Terhadap Persepsi Siswa Tentang Hakikat Sains Dan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

S = standar deviasi tes

Menurut ketentuan yang sering diikuti, reliabilitas sering diklasifikasikan pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Klasifikasi Reliabilitas.

Koefisien korelasi	Kategori Reliabilitas
0,80 - 1,00	Sangat tinggi
0,60 - 0,79	Tinggi
0,40 - 0,59	Cukup
0,20 - 0,39	Rendah
0,00 - 0,19	Sangat rendah

(Arikunto, 2011)

Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas diperoleh bahwa nilai reliabilitas sebesar 0,83 dengan kategori sangat tinggi.

3. Tingkat kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya (Arikunto, 2011).

Mengukur nilai tingkat kesukaran dapat dilihat dari indeks kesukaran suatu soal, mendapatkan nilai indeks kesukaran dapat menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Badru Zaman, 2013

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Hakikat Sains Terhadap Persepsi Siswa Tentang Hakikat Sains Dan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Siswa
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering diklasifikasikan pada tabel 3.8

Tabel 3.8 Klasifikasi Indeks Kesukaran.

Indeks kesukaran	Katagori soal
P = 0,00 – 0,30	Sukar
P = 0,31 – 0,70	Sedang
P = 0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2011)

Dari hasil analisis tingkat kesukaran soal diperoleh 9% mudah, 82% sedang dan 9% sukar.

4. Pengembangan Instrumen Bentuk Angket

Pengembangan instrumen berbentuk kuissoner dilakukan dengan cara melakukan pengujian terhadap keterbacaan kuesioner agar pada saat kuesioner diberikan kepada kelas perlakuan tidak terdapat kata-kata yang tidak dimengerti oleh siswa.

D. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan dalam menafsirkan beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka diperlukan penjelasan tentang beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini agar lebih efektif dan operasional. Istilah-istilah tersebut antara lain:

1. Pengaruh disini adalah akibat yang mungkin ditimbulkan terhadap kemampuan keterampilan proses sains siswa yang mendapat pembelajaran berbasis hakikat sains.
2. Hakikat sains (*Nature of science*) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tujuh aspek hakikat sains menurut lederman (2002) yang meliputi indikator pengetahuan ilmiah berdasar empiris, pengetahuan ilmiah merupakan sesuatu yang tentatif, pengetahuan ilmiah adalah hasil dari berfikir kreatif, hukum

Badru Zaman, 2013

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Hakikat Sains Terhadap Persepsi Siswa Tentang Hakikat Sains Dan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ilmiah dan teori adalah hal yang berbeda dalam pengetahuan ilmiah, ilmuwan menggunakan banyak metode untuk mengembangkan pengetahuan ilmiah, sains merupakan aktivitas sosial yang memiliki hubungan subjektivitas dan teori laden, persepsi hakikat sains siswa dijang dengan menggunakan kuesioner hakikat sains.

3. Keterampilan proses adalah keterampilan yang dapat dimunculkan oleh setiap kelompok siswa yang melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial serta diamati dan dijang melalui soal keterampilan proses sains dalam lembar observasi, keterampilan proses sains yang akan diamati meliputi kemampuan mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penelitian, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, berkomunikasi serta melaksanakan percobaan. Kemampuan keterampilan proses sains dijang dengan menggunakan soal uraian keterampilan proses sains dan lembar observasi.

4. Pembelajaran hakikat sains

Pembelajaran inkuiri yang ditambahkan dengan tujuh komponen hakikat sains yang meliputi cara tertentu yaitu mengobservasi, berpikir, eksperimen dan memvalidasi. Cara-cara ini mempersembahkan sebuah aspek yang mendasar dari hakikat sains dan mencerminkan bagaimana sains dapat dibedakan dengan pengetahuan lainnya.

E. Teknik Pengambilan Data

Adapun teknik pengambilan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan *pretest* untuk menjang data persepsi hakikat sains dan data penguasaan keterampilan proses sains awal dari siswa sebelum dilakukan pembelajaran.
2. Melakukan *posttest* untuk menjang data persepsi hakikat sains dan penguasaan keterampilan proses sains awal dari siswa setelah pembelajaran.
3. Data sampel yang diambil dan diolah merupakan data tes siswa yang mengikuti kedua tes, *pretest* dan *posttest* mengenai hakikat sains dan keterampilan proses sains.

4. Melakukan penjarangan keterampilan poses dengan lembar observasi ketika pembelajaran berlangsung.

F. Prosedur Penelitian

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi menjadi 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pasca pelaksanaan. Berikut ini merupakan penjelasan secara mendalam dari ketiga tahapan tersebut:

1. Tahap persiapan

Tahap persiapan penelitian terdiri atas beberapa tahapan-tahapan berikut ini:

- a. Merumuskan masalah yang akan diteliti.
- b. Melakukan kajian pustaka.
- c. Penyusunan proposal yang kemudian dipresentasikan pada seminar proposal.
- d. Perbaikan proposal setelah mendapatkan berbagai masukan dari dosen.
- e. Penyusunan instrumen penelitian yang kemudian melalui proses *judgment* oleh dosen-dosen yang berkompeten.
- f. Perbaikan instrumen setelah mendapatkan berbagai masukan dari dosen.
- g. Uji coba instrumen pada subjek uji coba instrumen.
- h. Perbaikan instrumen penelitian berdasarkan hasil analisis uji coba instrumen.

2. Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian terdiri atas beberapa tahapan-tahapan berikut ini:

- a. Penentuan kelas yang akan menjadi subjek penelitian.
- b. Melakukan kegiatan penelitian dengan menggunakan strategi mengajar berbasis hakikat sains sesuai tahapan yang telah direncanakan.

- c. *Pre-test* dilaksanakan 3 minggu sebelum perlakuan, *post-test* dilaksanakan 1 minggu setelah perlakuan.
3. Tahap pasca pelaksanaan
Tahap pasca penelitian terdiri atas beberapa tahapan-tahapan berikut ini:
 - a. Melakukan analisis terhadap data hasil penelitian.
 - b. Melakukan kesimpulan dan menarik kesimpulan dari hasil analisis data.
 - c. Menyusun laporan hasil penelitian (skripsi).

G. Analisis dan Pengolahan Data

1. Analisis angket siswa
 - a. Melakukan perhitungan tabulasi jawaban angket respon seluruh siswa.
 - b. Menghitung presentase jawaban siswa dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah jawaban siswa}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

(Arikunto, 2010)
 - c. Menghitung kemunculan tiap indikator hakikat sains

Rumus untuk melakukan perhitungan tersebut adalah:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100 \%$$

Keterangan:

- NP = nilai persen munculnya aspek keterampilan proses yang diamati
 R = jumlah aspek yang muncul selama pembelajaran
 SM = jumlah aspek yang diharapkan muncul selama pembelajaran

2. Analisis lembar observasi

Data yang diperoleh dari kemunculan setiap indikator aspek keterampilan proses pada lembar observasi, dihitung, kemudian dipresentasikan. Perhitungan dengan cara jumlah aspek yang muncul selama pembelajaran dibagi dengan

jumlah aspek yang diharapkan muncul selama pembelajaran dan dikali 100%. (Purwanto, 2004).

Rumus untuk melakukan perhitungan tersebut adalah:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100 \%$$

Keterangan:

NP = nilai persen munculnya aspek keterampilan proses yang diamati

R = jumlah aspek yang muncul selama pembelajaran

SM = jumlah aspek yang diharapkan muncul selama pembelajaran

Interpretasi kemunculan keterampilan proses sains menurut Purwanto (2001) ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Interpretasi Kemunculan Keterampilan Proses Sains Siswa

Persentase kemunculan	Kriteria
86%-100%	Sangat baik
76%-85%	Baik
60%-75%	Cukup
55%-59%	Kurang
<54%	Kurang sekali

3. Analisis keterampilan proses sains
 - a. Soal pilihan ganda
 - 1) Pemberian skor pada setiap butir yang ada dalam soal tes pilihan ganda yang memiliki indikator keterampilan proses sains.
 - 2) Skor yang didapat dari setiap butir soal diubah kedalam bentuk nilai
4. Analisis hasil *pretest* dan *posttest*

Data yang diperoleh akan diuji secara statistik non-parametrik yaitu dengan menggunakan uji Mann-Whitney.

a. Analisis Homogenitas dan Normalitas Data

Melakukan uji normalitas (uji prasyarat) dengan uji chi-kuadrat untuk sampel lebih dari 30 dengan rumus berikut ini (Sudjana, 2005):

Badru Zaman, 2013

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Hakikat Sains Terhadap Persepsi Siswa Tentang Hakikat Sains Dan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

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

Keterangan: k = banyak kelas

O_i = frekuensi observasi

E_i = frekuensi ekspektasi

Untuk menghitung nilai homogenitas pada sampel < 30 dilakukan uji liliefors dengan mencari selisih $F(Z_i) - F(Z_i)$ sedangkan langkah perhitungannya dapat dilihat secara lengkap di lampiran.

b. Uji Hipotesis

Setelah data diuji normalitas dan homogenitasnya, selanjutnya dilakukan uji hipotesis. ketika pengujian normalitas dan homogenitas memberikan hasil data yang tidak memiliki varians yang homogen dan atau tidak berdistribusi normal, maka uji hipotesis yang digunakan adalah pengujian statistik nonparametrik, yaitu dengan uji *Mann-Whitney*.

Terdapat dua rumus yang digunakan untuk uji *Mann-Whitney* (Minium, King, Bear, 1993), yaitu:

$$Z = \frac{U - \frac{n_x n_y}{2}}{\sqrt{\frac{n_x n_y (n_x + n_y + 1)}{12}}}$$

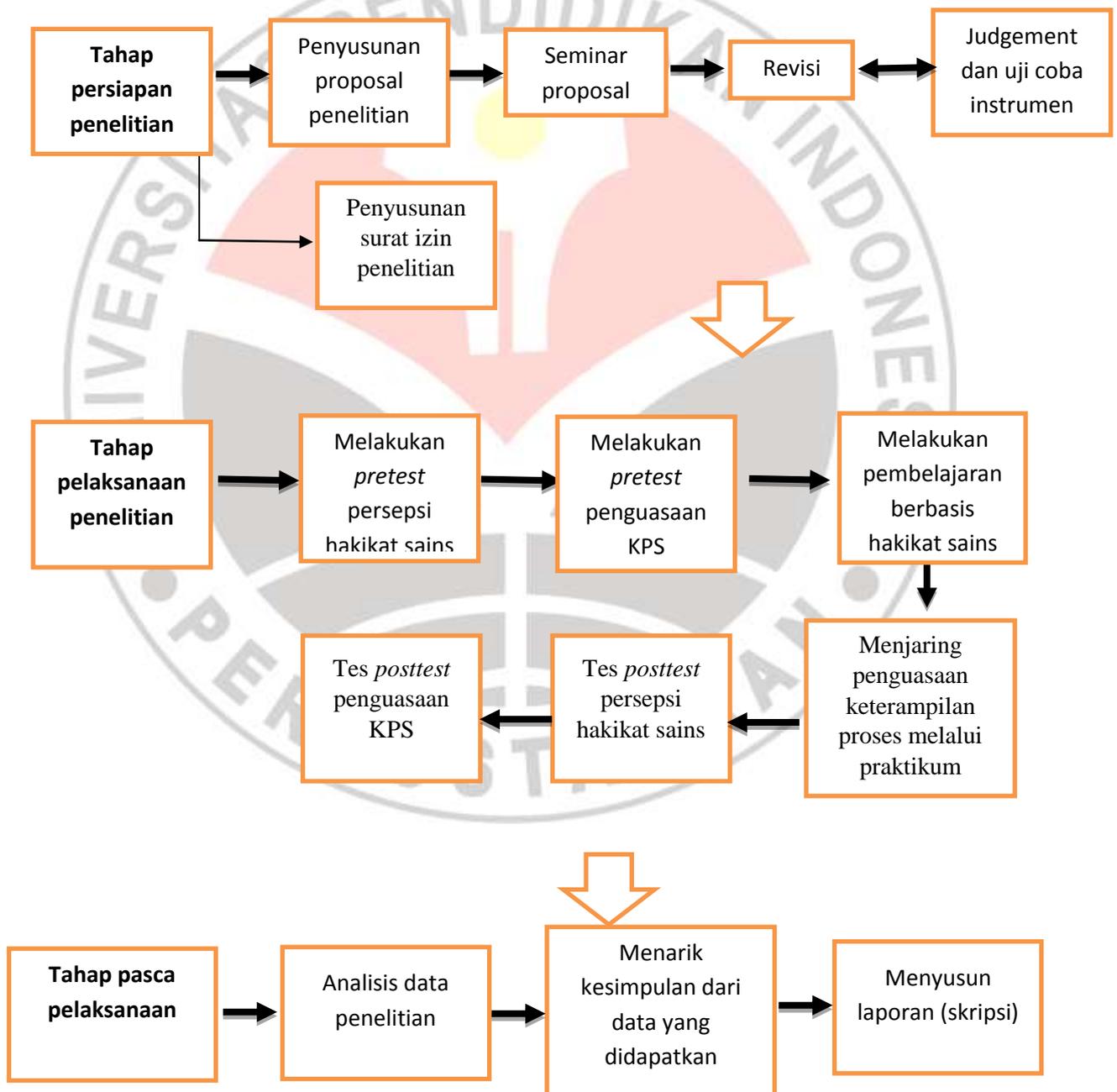
Keterangan:

U : jumlah peringkat dari sampel jumlah terkecil

n_x : jumlah sampel x

n_y : jumlah sampel y

H. Alur Penelitian



Badru Zaman, 2013

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Hakikat Sains Terhadap Persepsi Siswa Tentang Hakikat Sains Dan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.1 Skema Alur penelitian



Badru Zaman, 2013

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Hakikat Sains Terhadap Persepsi Siswa Tentang Hakikat Sains
Dan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu