

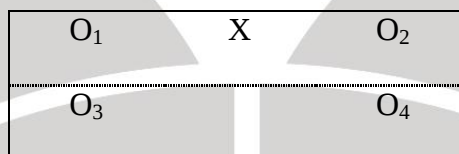
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *quasi eksperimental design*. Bentuk desain ini merupakan pengembangan dari *true experimental design*, yang sulit dilaksanakan. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2011: 114).

Desain penelitian quasi eksperimen ini dikembangkan dengan desain penelitian berbentuk desain *nonequivalent control group design*, karena pada desain ini kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak dipilih secara random. *Nonequivalent control group design* dengan ilustrasi sebagai berikut.



(Sugiyono, 2011: 116)

Keterangan:

$O_1 - O_3$ = *Pretest*

$O_2 - O_4$ = *Posttest*

X = Pembelajaran matematika dengan metode inkuiri

Pada desain di atas, terlihat bahwa sebelum diberi perlakuan kedua kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol) masing-masing diberi *pretest* ($O_1 - O_3$) dan setelah perlakuan diberi *posttest* ($O_2 - O_4$).

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011: 117). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV SD Negeri yang termasuk dalam kelas menengah di Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat Tahun Ajaran 2011-2012 dengan jumlah 18 Sekolah Dasar.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2011: 118). Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel. Pemilihan sampel dari populasinya menggunakan *probability sampling*. *Probability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel (Sugiyono, 2011: 120). Dengan teknik *simple random sampling*. Dikatakan *simple* (sederhana) karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu.

Langkah-langkah pemilihan sampel dengan teknik *simple random sampling*, sebagai berikut:

1. Setelah selesai studi pendahuluan ke UPTD Lembang maka didapat 18 Sekolah Dasar yang termasuk kedalam kelas menengah.
2. Setiap SD di tulis dalam satu kertas lalu digulung menjadi undian.

3. Peneliti mengambil satu undian untuk kelas kontrol tanpa pengembalian dan satu undian lagi untuk kelas eksperimen tanpa pengembalian.

Teknik *simple random sampling* dilakukan untuk menentukan kelas saja bukan untuk menentukan siswa-siswa yang termasuk kedalam kelas eksperimen atau kelas kontrol. Setelah melakukan teknik *simple random sampling* maka sampel dalam penelitian ini adalah kelas IV SD Negeri 7 Lembang sebagai kelas eksperimen dan kelas IV SD Inpres Lembang sebagai kelas kontrol.

C. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini digunakan dua buah instrumen penelitian yaitu:

1. Tes Kemampuan Keterampilan Proses Sains

Tes untuk mengukur kemampuan keterampilan proses sains ini terdiri dari 13 soal berbentuk uraian. Tes Uraian (*Essay-type Test*) adalah tes yang menuntut siswa mengorganisasikan gagasan-gagasan tentang apa yang telah dipelajarinya dengan cara mengemukakannya dalam bentuk tulisan (Poerwanti, 2008: 4-11). Tes uraian berjumlah 13 item digunakan pada *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui kemampuan keterampilan proses sains siswa.

2. Lembar Observasi

Observasi yaitu melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan (Riduwan, 2007: 76). Lembar observasi disusun dalam bentuk daftar cocok (*checklist*), digunakan untuk menjangkang keterampilan proses sains siswa selama diberi perlakuan. Selain itu lembar observasi pembelajaran digunakan untuk mengobservasi seluruh kegiatan mengajar.

Untuk lembar observasi siswa yang disusun dalam daftar cocok diukur dengan menggunakan Skala Likert, dengan kriteria interpretasi skor (Riduwan, 2007: 89) sebagai berikut:

Tabel 3.1 Skala Likert

Rentang Angka (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat Lemah
21 – 40	Lemah
41 – 60	Cukup
61 – 80	Kuat
81 – 100	Sangat Kuat

D. Teknik Pengolahan Data

Untuk memperoleh soal tes yang baik, maka soal-soal tes tersebut diujicobakan agar dapat diketahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembedanya. Dalam hal ini uji coba soal tersebut dilakukan kepada salah satu kelas yang telah mempelajari pokok bahasan yang ditekankan.

Sebelum diuji coba soal tes dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk mengetahui validitas isi dan validitas susunannya, berkenaan dengan ketepatan antara alat ukur dengan materi yang diuji.

Setelah uji coba instrumen, maka diketahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda sebagai berikut:

1. Uji Validitas Instrumen

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila instrumen itu tepat dan cocok serta mengukur apa yang semestinya diukur dalam penelitian itu. Sebuah instrumen yang memiliki validitas yang tinggi maka derajat ketepatan mengukurnya benar-benar baik. Teknik yang digunakan yaitu teknik *korelasi product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Riduwan, 2007: 98) sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots\dots\dots(1)$$

(Riduwan, 2007: 98)

Keterangan:

r_{hitung} = koefisien korelasi

n = jumlah responden

$\sum Y$ = jumlah skor total (seluruh item)

$\sum X$ = jumlah skor item

Hasil perhitungan validitas tiap item tes uji coba, untuk mengetahui signifikansi korelasi yang didapat, selanjutnya diuji dengan menggunakan rumus uji-t yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \dots\dots\dots(2)$$

(Riduwan, 2007: 98)

Keterangan:

t_{hitung} = Nilai t_{hitung}

n = jumlah responden

r = koefisien korelasi hasil r_{hitung}

Distribusi (Tabel t) untuk $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = n - 2$) dengan kaidah keputusan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti valid sebaliknya jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ berarti tidak valid.

Jika instrumen valid, maka dilihat penafsiran mengenai indeks korelasi (r) (Riduwan, 2007: 98) sebagai berikut:

Tabel 3.2 Indeks Korelasi

Indeks Korelasi	Kategori
Antara 0,800 sampai dengan 1,000	Sangat Tinggi
Antara 0,600 sampai dengan 0,799	Tinggi
Antara 0,400 sampai dengan 0,599	Cukup
Antara 0,200 sampai dengan 0,399	Rendah
Antara 0,000 sampai dengan 0,199	Sangat Rendah (tidak valid)

Dari hasil uji coba soal diperoleh berbagai validitas dari tiap butir soalnya. Analisis validitas ini menggunakan program Microsoft Excel 2007. Adapun rekapitulasi validitas dari 13 butir soal yang diujicobakan dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Validitas

No. Butir Soal	Korelasi	Kategori	t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan
1	0,776	Tinggi	5,900	1,174	Valid
2	0,811	Sangat tinggi	6,648	1,174	Valid
3	0,777	Tinggi	5,920	1,174	Valid
4	0,804	Sangat tinggi	6,484	1,174	Valid
5	0,783	Tinggi	6,037	1,174	Valid
6	0,587	Cukup tinggi	3,477	1,174	Valid
7	0,879	Sangat tinggi	8,841	1,174	Valid
8	0,667	Tinggi	4,293	1,174	Valid
9	0,897	Sangat tinggi	9,732	1,174	Valid
10	0,719	Tinggi	4,961	1,174	Valid
11	0,768	Tinggi	5,806	1,174	Valid
12	0,806	Sangat tinggi	6,845	1,174	Valid
13	0,833	Sangat tinggi	7,221	1,174	Valid

Dari hasil uji coba instrumen penelitian diperoleh kesimpulan bahwa 13 item alat ukur dinyatakan valid, sehingga semua nomor butir soal digunakan sebagai instrumen penelitian.

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen adalah konsistensi (keajegan) hasil penilaian (Poerwanti, 2008: 1-16). Sebuah instrumen dikatakan baik jika memiliki reliabilitas yang tinggi. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode belah dua menggunakan sebuah tes dan dicobakan satu kali (*single-test-single-trial method*). Pada waktu membelah dua dan mengkorelasikan dua belahan, baru diketahui reliabilitas setengah tes saja. Jika untuk mengetahui reliabilitas seluruh tes harus menggunakan rumus Spearman Brown (Riduwan, 2007: 102):

$$r_{11} = \frac{2.r_b}{1+r_b} \dots\dots\dots(3)$$

(Riduwan, 2007: 102)

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas internal seluruh item

r_b = korelasi Product Moment antara belahan (ganjil-genap)

Untuk menginterpretasikan harga koefisien reliabilitas digunakan kategori perbaikan dari Guilford dalam suherman dan Sukajaya dalam Iriawan (2008: 32) dengan kriteria:

Tabel 3.4 Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kategori
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$r_{11} \leq 1,00$	sangat rendah

Dari hasil uji coba soal diperoleh berbagai reliabilitas dari tiap butir soalnya. Analisis reliabilitas ini menggunakan program Microsoft Excel 2007. Adapun rekapitulasi validitas dari 13 butir soal yang diujicobakan dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut ini:

Tabel 3.5
Rekapitulasi Hasil Pengujian Reliabilitas Tiap Butir Soal

No. Butir Soal	r_b	r_{11}	r_{tabel}	Keputusan
1	0,776	0,874	0,288	Reliabel
2	0,811	0,896	0,288	Reliabel
3	0,777	0,875	0,288	Reliabel
4	0,804	0,891	0,288	Reliabel
5	0,783	0,878	0,288	Reliabel
6	0,587	0,740	0,288	Reliabel
7	0,879	0,936	0,288	Reliabel
8	0,667	0,800	0,288	Reliabel
9	0,897	0,946	0,288	Reliabel
10	0,719	0,837	0,288	Reliabel
11	0,771	0,871	0,288	Reliabel
12	0,819	0,900	0,288	Reliabel
13	0,833	0,909	0,288	Reliabel

Dari perhitungan reliabilitas instrumen dengan menggunakan program Microsoft Excel 2007 diperoleh nilai reliabilitasnya sebesar 0,93. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut reliabel dan termasuk dalam kategori sangat tinggi.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2001: 211).

Untuk mencari kelompok atas dan kelompok bawah, maka siswa diurutkan berdasarkan skor yang diperoleh. Lalu diambil 27% skor teratas sebagai kelompok atas (J_A) dan 27% skor terbawah sebagai kelompok bawah (J_B).

Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda
Arikunto (2001: 218)

Indeks Diskriminasi	Klasifikasi
0,00 – 0,20	Jelek (<i>poor</i>)
0,20 – 0,40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,40 – 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,70 – 1,00	Baik sekali (<i>excellent</i>)

Daya pembeda soal dimaksudkan untuk melihat seberapa mampu soal tersebut membedakan siswa yang pandai dan yang berkemampuan rendah dicari dengan menghitung indeks daya pembeda. Indeks daya pembeda setiap soal dihitung dengan memakai rumus berikut:

$$D_p = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

D_p = indeks daya pembeda

S_A = jumlah skor kelompok atas (27% dari seluruh siswa)

S_B = jumlah skor kelompok bawah (27% dari seluruh siswa)

I_A = jumlah skor ideal kelompok (atas dan bawah)

Menurut Tarno To dalam Iriawan (2008: 34) interpretasi indeks daya pembeda adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda (%)	Kriteria
Negatif - 9	Sangat Buruk
10 - 19	Buruk
20 - 29	Agak Baik
30 - 49	Baik
50 ke atas	Sangat Baik

Dari hasil uji coba soal diperoleh berbagai daya pembeda dari tiap butir soalnya. Analisis daya pembeda ini menggunakan program ANATES. Adapun rekapitulasi daya pembeda dari 13 butir soal yang diujicobakan dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3.8 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Pembeda

No. Butir Soal	DP	Klasifikasi	DP (%)	Kriteria
1	0,4286	Baik	42,86	Baik
2	0,7143	Baik sekali	71,43	Sangat baik
3	0,9286	Baik sekali	92,86	Sangat baik
4	0,6190	Baik	61,90	Sangat baik
5	0,8000	Baik sekali	80,00	Sangat baik
6	0,2857	Cukup	28,57	Agak baik
7	0,5893	Baik	58,93	Sangat baik
8	0,6667	Baik	66,67	Sangat baik
9	0,7000	Baik sekali	70,00	Sangat baik
10	0,4762	Baik	47,62	Baik
11	0,7619	Baik sekali	76,19	Sangat baik
12	0,5893	Baik	58,93	Sangat baik
13	0,8571	Baik sekali	85,71	Sangat baik

4. Indeks Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*).

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut:

**Tabel 3.9 Klasifikasi Indeks Kesukaran
Arikunto (2001: 210)**

Indeks Kesukaran	Klasifikasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,30 – 0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

Indeks kesukaran ini dimaksudkan untuk mengetahui sukar atau mudahnya soal yang digunakan. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Indeks kesukaran setiap item soal tes dihitung menggunakan rumus:

$$I_k = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

I_k = indeks kesukaran

S_A = jumlah skor kelompok atas (27% dari seluruh siswa)

S_B = jumlah skor kelompok bawah (27% dari seluruh siswa)

I_A = jumlah skor ideal yang dapat diperoleh kelompok atas

I_B = jumlah skor ideal yang dapat diperoleh kelompok bawah

Adapun interpretasi indeks kesukaran menurut Karno To dalam Iriawan (2008: 33) adalah:

Tabel 3.10 Interpretasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (%)	Kriteria
0 %-15%	Sangat Sukar
16%-30%	Sukar
31%-70%	Sedang
71%-85%	Mudah
86%-100%	Sangat Mudah

Dari hasil uji coba soal diperoleh berbagai taraf kesukaran dari tiap butir soalnya. Analisis daya pembeda ini menggunakan program ANATES. Adapun rekapitulasi taraf kesukaran dari 13 butir soal yang diujicobakan dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut ini:

Tabel 3.11 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Taraf Kesukaran

No. Soal	I_k (%)	Kriteria Taraf Kesukaran	Keterangan
1	55,71	Sedang	Dipakai
2	40,48	Sedang	Dipakai
3	53,57	Sedang	Dipakai
4	35,71	Sedang	Dipakai
5	51,43	Sedang	Dipakai
6	57,14	Sedang	Dipakai
7	63,39	Sedang	Dipakai
8	66,67	Sedang	Dipakai
9	39,29	Sedang	Dipakai
10	57,14	Sedang	Dipakai
11	50,00	Sedang	Dipakai
12	41,96	Sedang	Dipakai
13	57,14	Sedang	Dipakai

E. Prosedur Penelitian**1. Tahap Persiapan**

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap persiapan sebagai berikut:

- a. Merumuskan masalah
- b. Pengajuan proposal penelitian
- c. Perbaikan proposal penelitian
- d. Menyusun surat izin penelitian
- e. Studi literatur mencakup studi kurikulum KTSP Sekolah Dasar Kelas IV, mempelajari skripsi dan tesis yang relevan, mempelajari teori-teori belajar yang mendukung penelitian ini, mempelajari metode inkuiri dari berbagai sumber, mempelajari keterampilan proses sains dari berbagai sumber, dan mengkaji materi Perubahan Kenampakan Bumi dan Benda Langit.

- f. Melakukan studi pendahuluan yaitu mencari informasi dari UPTD Lembang untuk menentukan populasi dan sampel dan mencari informasi tentang permasalahan yang terjadi, memilih 2 (dua) SD di Kabupaten Bandung Barat dan menetapkan siswa kelas IV sebagai sampel penelitian, melakukan survey ke tempat penelitian, dan membuat kesepakatan bersama dengan guru kelas mengenai waktu dan jadwal pelajaran.
- g. Menyusun instrumen penelitian berupa tes uraian keterampilan proses sains pada konsep Perubahan Kenampakan Bumi dan Benda Langit, angket, wawancara, dan lembar observasi.
- h. Pertimbangan (*judgement*) instrumen oleh dua orang pakar guna menentukan kelayakan dari segi kesesuaian materi dengan jenjang kognitifnya. Hasil *judgement* digunakan sebagai dasar revisi sebelum instrumen diujicobakan kepada siswa.
- i. Melakukan revisi instrumen hasil *judgement*.
- j. Melakukan uji coba instrumen penelitian untuk menentukan kelayakan instrumen berdasarkan validitas, realibilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran. Subjek uji coba yaitu siswa yang berasal dari kelas lain yang sudah pernah mendapatkan materi Perubahan Kenampakan Bumi dan Benda Langit. Kelas yang digunakan untuk uji coba instrumen yaitu kelas V SD Negeri 11 Cangkuang dengan jumlah siswa sebanyak 25 siswa. Uji coba dilakukan sebanyak satu kali.

- k. Analisis hasil uji coba yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan uji taraf kesukaran.
- l. Perbaiki instrumen penelitian berdasarkan analisis butir soal.
- m. Merancang perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk kelas eksperimen dengan menggunakan metode inkuiri, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional (metode ceramah), media pembelajaran, membuat bahan ajar, dan membuat Lembar Kerja Siswa.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilaksanakan saat pelaksanaan adalah:

- a. Melakukan pretest
- b. Pengambilan data pretest melalui tes keterampilan proses sains dilakukan satu kali, untuk kelas kontrol pada tanggal 28 Mei 2012 dan kelas eksperimen pada tanggal 28 Mei 2012 sebelum proses belajar mengajar.
- c. Pelaksanaan proses kegiatan belajar dan mengajar dengan perlakuan masing-masing yaitu kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional dengan metode ceramah sedangkan kelas eksperimen menggunakan metode inkuiri. Pelaksanaan pembelajaran untuk kelas kontrol dilakukan di kelas IV SD Negeri 7 Lembang pada tanggal 29-30 Mei 2012 dan untuk kelas eksperimen dilakukan di kelas IV SD Negeri Inpres Lembang pada tanggal 29-30 Mei 2012.

- d. Seluruh kegiatan siswa selama pembelajaran diobservasi oleh pengamat/observer.
- e. Seluruh kegiatan guru selama mengajar diobservasi oleh pengamat/observer.
- f. Melakukan *posttest* setelah pembelajaran selesai menggunakan soal yang sama dengan *pretest*.
- g. Pengambilan data *posttest* melalui tes keterampilan proses sains dilakukan satu kali, untuk kelas kontrol pada tanggal 31 Mei 2012 dan kelas eksperimen pada tanggal 31 Mei 2012 setelah proses belajar mengajar.
- h. Pengambilan data melalui wawancara dilakukan terhadap guru di luar jam sekolah.

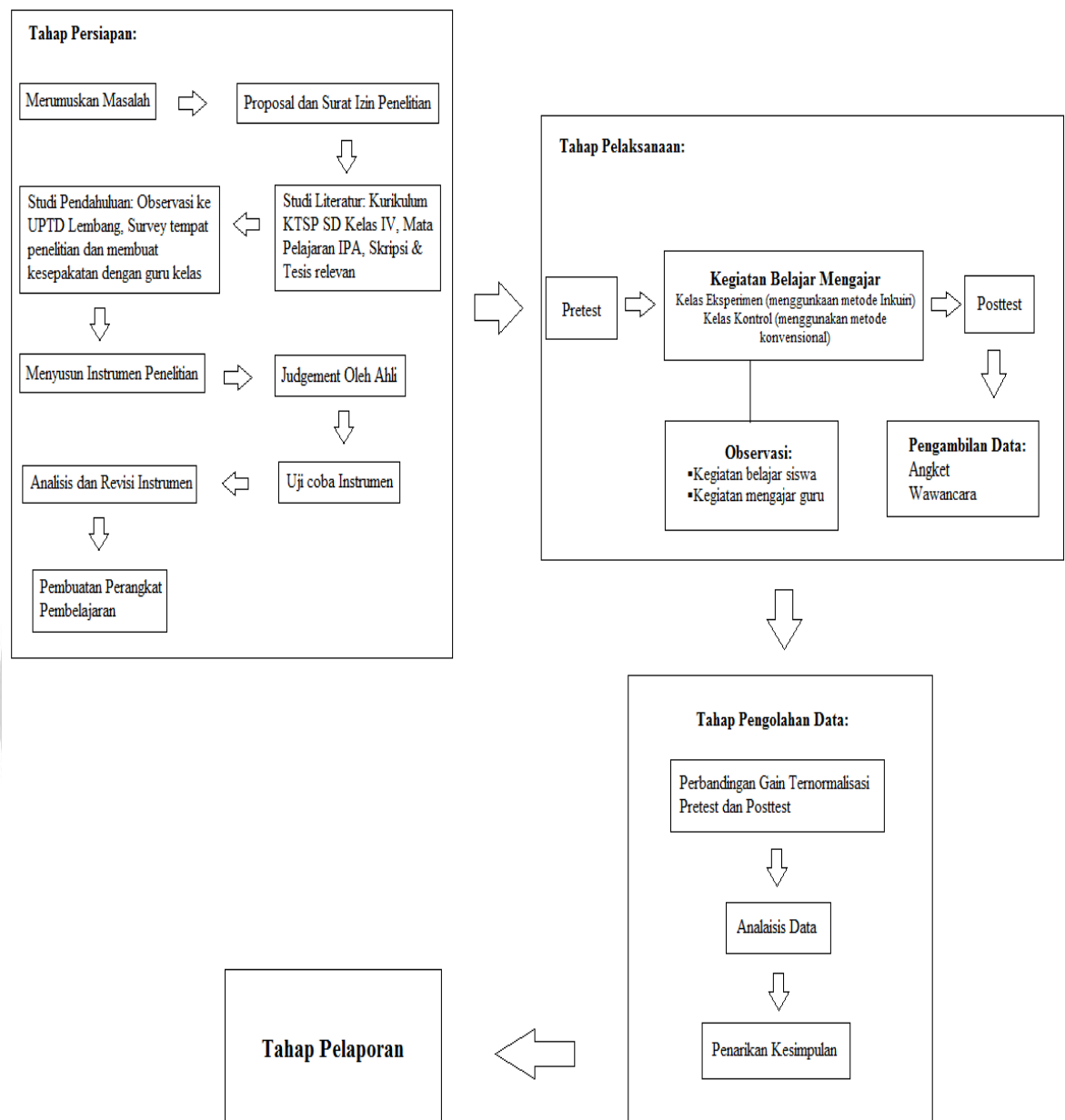
3. Tahap Pengolahan Data

Tahap ini mencakup analisis data hasil penelitian meliputi pengumpulan data, analisis data, dan penarikan kesimpulan, sebagai berikut:

- a. Untuk menjawab masalah penelitian, dikumpulkan sejumlah data yang menjadi bukti empiris.
- b. Menghitung skor maksimal dari *pretest* dan *posttest* untuk setiap siswa berdasarkan tes uraian keterampilan proses sains yang telah diberikan.
- c. Mempersentasekan total pencapaian skor maksimal tiap siswa.
- d. Menghitung indeks gain.

- e. Menganalisis hasil dari lembar observasi dan wawancara.
- f. Analisis data menggunakan statistika dilakukan dalam rangka menganalisis data. Berdasarkan terpenuhi tidaknya asumsi, statistika untuk pengolahan data dapat menggunakan statistik parametrik atau nonparametrik. Bila asumsi terpenuhi maka statistik yang digunakan adalah statistik parametrik, sedangkan bila asumsi tidak terpenuhi maka pengolahan data menggunakan statistika nonparametrik (Kerlinger dan Tuckman) dalam Purwanto (2010: 282).
- g. Setelah analisis dilakukan dilakukan penarikan kesimpulan.

4. Tahap Pelaporan



Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian

F. Analisis Data

1. Menghitung skor jawaban *pretest* dan *posttest* siswa berdasarkan kunci jawaban.
2. Membuat tabel skor tes hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Menghitung rerata dan standar deviasi skor tes hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.
4. Mengelompokkan siswa berdasarkan kelompok tinggi, sedang, dan rendah pada kelas eksperimen berdasarkan hasil *pretest*. Siswa yang termasuk kelompok tinggi adalah 27% siswa yang memperoleh nilai teratas. Adapun yang termasuk siswa kelompok bawah yaitu 27% siswa yang memperoleh nilai terendah.
5. Untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan keterampilan proses sains siswa, peneliti menganalisis data dengan rumus gain ternormalisasi rata-rata skor pretest-posttest dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{gain ternormalisasi} = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}} \dots\dots\dots(6)$$

Berdasarkan nilai gain ternormalisasi kemudian diterjemahkan sesuai kategori perolehan skor Hake dalam Kartika 2011: 35 sebagai berikut ini:

Tabel 3.12 Gain Normalisasi dan Interpretasi

Gain Normalisasi <g>	Interpretasi
<g> > 0,7	Tinggi
$0,3 \leq <g> \leq 0,7$	Sedang
<g> < 0,3	Rendah

6. Uji Normalitas

Sangat banyak teknik-teknik dalam statistika untuk menguji normalitas.

Namun, uji normalitas yang digunakan disini yaitu uji kecocokan χ^2 (Chi Kuadrat). Berikut ini langkah-langkah yang akan dilakukan dalam uji normalitas:

- a. Sajikan data
- b. Mencari skor terbesar dan terkecil
- c. Mencari nilai Rentangan (R) dengan rumus:

$$R = \text{skor terbesar} - \text{skor terkecil} \dots\dots\dots(7)$$

(Riduwan, 2007: 121)

- d. Mencari banyaknya kelas (BK)

$$BK = 1 + 3,3 \log n \text{ (Rumus Sturgess)} \dots\dots\dots(8)$$

(Riduwan, 2007: 121)

- e. Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{BK} \dots\dots\dots(9)$$

(Riduwan, 2007: 121)

- f. Membuat tabulasi dengan tabel penolong

- g. Mencari rata-rata (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum fX_i}{n} \dots\dots\dots(10)$$

(Riduwan, 2007: 122)

- h. Mencari simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{\frac{n \cdot \sum fX_i^2 - (\sum fX_i)^2}{n \cdot (n-1)}} \dots\dots\dots(11)$$

(Riduwan, 2007: 122)

i. Membuat daftar frekuensi yang diharapkan dengan cara:

- 1) Menentukan batas kelas
- 2) Mencari nilai Z-score untuk batas kelas interval dengan rumus:

$$Z = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{x}}{s} \dots\dots\dots(12)$$

(Riduwan, 2007: 122)

- 3) Mencari luas 0 – Z dari Tabel Kurve Normal dari 0 – Z dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas
- 4) Mencari luas tiap kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0 – Z yaitu angka baris pertama dikurangi angka baris kedua, angka baris kedua dikurangi angka baris ketiga, dan begitu seterusnya, kecuali untuk angka yang berbeda tanda angka pada baris itu ditambahkan dengan baris berikutnya
- 5) Mencari frekuensi yang diharapkan (f_e) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah siswa (n)

j. Mencari chi-kuadrat hitung (χ^2_{hitung})

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \dots\dots\dots(13)$$

(Riduwan, 2007: 124)

k. Membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel}

- 1) Menentukan tingkat kepercayaan α sebesar 0,05
- 2) Derajat kebebasan (dk) = $k - 1$ lalu dicari pada tabel chi-kuadrat maka didapat χ^2_{tabel}

3) Kriteria pengujian

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ artinya distribusi data tidak normal dan

Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ artinya distribusi data normal

7. Uji Homogenitas

a. Merumuskan hipotesis

H_0 : terdapat perbedaan varians antara kedua kelompok sampel

H_A : tidak terdapat perbedaan varians antara kedua kelompok sampel

b. Menentukan tingkat keberartian α sebesar 0,05

c. Menentukan kriteria pengujian

1) Menentukan taraf kepercayaan α sebesar 0,05 dan derajat kebebasan $dk_1 = n_1 - 1$ dan $dk_2 = n_2 - 1$.

2) Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ berarti Tidak Homogen dan jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ berarti Homogen

d. Menentukan besar nilai F_{hitung} dengan menggunakan rumus

$$F = \frac{S_{besar}^2}{S_{kecil}^2} = \frac{S_b^2}{S_k^2} \dots\dots\dots(14)$$

(Ruseffendi, 1998: 295)

8. Uji Perbedaan Rerata

Uji perbedaan rerata dilakukan untuk menguji signifikansi perbedaan rerata pretest dan posttest. Uji hipotesis tentang rerata yang digunakan dengan syarat:

a. Jika data berdistribusi normal dan homogen digunakan Uji-t

b. Jika data berdistribusi normal dan tidak homogen digunakan Uji-t'