BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelian ini adalah metode penelitian eksperimen. Metode eksperimen ini merupakan cara praktis untuk mempelajari sesuatu dengan mengubah-ubah kondisi dan mengamati pengaruhnya terhadap hal lain. Tujuannya yaitu untuk mengetahui pengaruh atau hubungan sebab-akibat *(cause and effect relationship)* dengan cara membandingkan hasil kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Sukardi (2005:179) bahwa "Penelitian eksperimen pada prinsipya dapat didefinisikan sebagai metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat *(Causal-effect relationshi)*". Tujuan utama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran inkuiri terhadap keterampilan proses sains siswa pada siswa kelas V.

Dalam melakukan penelitian eksperimen, ada syarat-syarat tertentu yang harus dipenuhi. Menurut Maulana (2009:23) dalam penelitian ekperimen ada syarat-syarat yang harus dipenuhi yaitu sebagai berikut:

a. Membandingkan dua kelompok atau lebih.
b. Adanya kesetaraan (ekuivalensi) subjek-subjek dalam kelompok-kelompok yang berbeda. Kesetaraan ini biasanya dilakukan secara random (random).
c. Minimal ada dua kelompok/kondisi yang berbeda pada saat yang sama, atau satu kelompok tetapi untuk dua saat berbeda.
d. Variabel terikatnya diukur secara kuantitatif atau dikuantitatifkan.
e. Menggunakan statistika infersal.
f. Adanya kontrol terhadap variabel-variabel luar (*extraneous Variables*).
g. Setidaknya ada satu variabe bebas yang dimanipulasi.

Penelitian eksperimen terdiri dari beberapa jenis. Campbell dan Stanley (Arifin, Z., 2012:73) membagi dua jenis penelitian eksperimen, yaitu *"pre experimental design and true experimental design".* Sedangkan John W Best (Arifin, Z., 2012:73) membagi tiga kategori eksperimen, yaitu "praeksperimen,

eksperimen kuasi dan eksperimen murni". Selain itu McMMillan dan Schumacher (Arifin, Z., 2012:73) membagi penelitian eksperimen menjadi empat kelompok, yaitu *"pre experimental, true experimental, quasi experimental, and single-subject experimental"*.

Dari penjelasan di atas, peneliti menggunakan salah satu metode. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen murni *(true experimental)*. Alasan menggunakan metode eksperimen murni yaitu karena penelitian ini terdiri dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen yang diambil secara acak. Metode ini menguji variabel bebas dan variabel terikat yang dilakukan terhadap sampel kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sampel dari kedua kelompok tersebut diambil secara acak dengan memiliki ciri yang sama atau dibuat sama atau disamakan. Menurut Arifin, Z. (2012:74) eksperimen murni mempunyai tiga karakteristik, yaitu "adanya kelompok kontrol, subjek ditarik secara random dan ditandai untuk masing-masing kelompok, serta sebuah tes awal diberikan untuk mengetahui perbedaan antar kelompok".

2. Desain Penelitian

Desain yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Randomized Pretest-Posttest Control Group Design* pada desain eksperimen murni (*True Experimental*). Dalam desain ini digunakan dua kelompok subjek yang dibentuk secara acak dan diasumsikan mempunyai karakteristik yang sama (homogen). Satu kelompok diberi perlakuan (eksperimen) dengan menggunaan model pembelajaran inkuiri, sementara yang satunya lagi dijadikan sebagai kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Pada kedua kelompok tersebut diberikan tes awal (*pretes*) dan tes akhir *(postes*) yang soalnya sama. Perbedaannya adalah pada kelompok eksperimen diberi perlakuan khusus melalui pembelajaran dengan model inkuiri, sedangkan pada kelompok kontrol pembelajarannya secara konvensional.

Berikut gambaran desain model ini:

Kelompok	**Pretes**	**Perlakuan**	**Postes**
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_1	.	O_2

(Arifin, Z. 2012:81)

Keterangan:

O_1 : pretes

O_2 : postes

X : perlakuan terhadap kelas eksperimen

(.) : tidak diberi perlakuan

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitan

Populasi merupakan keseluruhan subjek atau objek yang diteliti. Menurut Sugiyono (2007:117) "Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/ subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya". Hal senada diungkapkan oleh Arifin, Z (2012:215) bahwa "Populasi atau *universe* adalah keseluruhan objek yang ditelit, baik berupa orang, benda, kejadian, nilai maupun hal-hal yang terjadi". Sedangkan menurut Maulana (2009: 25-26) populasi merupakan:

a. keseluruhan subjek atau objek penelitian,
b. wilayah generalisasi yang terdiri atas subjek atau objek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya,
c. seluruh data yang menjadi perhatian dalam lingkup dan waktu tertentu,
d. semua anggota kelompok orang, kejadian, atau objek lain yang telah dirumuskan secara jelas.

Untuk menentukan banyaknya populasi menurut Sugiyono (2007: 180) yaitu "jumlah kelompok yang tinggi diambil 27% dan kelompok yang rendah 27% dari sampel uji coba". Populasi pada penelitian ini adalah siswa Kelas V SD Kecamatan Wado Kabupaten Sumedang yang kelompok peringkat sekolahnya

termasuk ke dalam golongan kelompok sedang. Hal ini sesuai dengan data yang diperoleh dari UPTD TK, SD dan PNF Kecamatan Wado Kabupaten Sumedang yang pengelompokannya berdasarkan jumlah nilai Ujian Nasional (UN) pada tahun 2011/2012. Dari data yang diperoleh, didapat 13 SD yang termasuk ke dalam golongan kelompok sedang.

Tabel 3.1
Daftar SD Golongan Kelompok Sedang

No	Nama Sekolah	Nilai UN B.Indonesia	Nilai UN MTK	Nilai UN IPA	Rata-Rata
1	SDN Nyalindung	7,59	7,17	7,53	7,43
2	SDN Cimirun	7,4	7,43	7,45	7,43
3	SDN Banjarsari	7,56	6,84	7,67	7,35
4	SDN Cimungkal	7,7	7,41	6,89	7,33
5	SDN Bojongsalam	7,51	6,95	7,39	7,28
6	SDN Cikareo 1	7,52	7,08	7,25	7,28
7	SDN Buah Ngariung	7,52	7,11	7,11	7,25
8	SDN Galemo	7,88	6,61	7,18	7,22
9	SDN Sukamanah	7,56	6,95	7,16	7,22
10	SDN Cikareo 2	7,54	7,21	6,66	7,14
11	SDN Cisurat	7,11	7,11	7,11	7,11
12	SDN Sukamulya	7,19	7,18	6,85	7,08
13	SDN Cipamanyoan	7,02	6,95	7,2	7,06

2. Sampel Penelitian

Sampel merupakan bagian dari populasi. Sugiyono (2007:118) mendefinisikan “Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi terseut”. Kemudian Maulana (2009:26) menyatakan bahwa “Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti”. Hal senada diungkapkan Arifin, Z (2012:215) “Sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diselidiki atau dapat juga dikatakan bahwa sampel adalah populasi dalam bentuk mini *(miniatur population)*. Sampel pada penelitian ini adalah dua SD dari keseluruhan populasi yang dipilih secara random (acak) menggunakan teknik *simple random sampling* (cara random sederhana) melalui pengundian.

Pengambilan sampel didasarkan pada populasi yang relatif bersifat homogen, yaitu kelompok sedang. Dari 13 SD yang menjadi populasi dilakukan pengambilan secara acak dan didapatlah 2 SD yang menjadi sampel, yaitu SDN Cikareo I dan SDN Cikareo II sebagai tempat penelitian. Untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol pada penelitian ini, maka dilakukan pemilihan kembali dan terpilihlah kelas V SDN Cikareo I sebagai kelas eksperimen dan kelas V SDN Cikareo II sebagai kelas kontrol yang jumlah siswanya masing-masing 30 orang. Pada kelas eksperimen dilaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri, sedangkan pada kelas yang satunya lagi dilaksanakan pembelajaran konvensional.

C. Prosedur Penelitian

Dalam prosedur penelitian terdiri dari lima tahap, yaitu studi pendahuluan, validasi data, implementasi, pengolahan data dan tahap pembuatan kesimpulan. Penjelasan dari kelima tahap tesebut adalah sebagai berikut.

1. Studi Pendahuluan

   Tahap studi pendahuluan pada penelitian ini yaitu dengan studi literatur, melakukan observasi ke sekolah yang menjadi objek penelitian untuk meminta izin kepada pihak sekolah, dan membuat instrumen penelitian.

2. Validasi Data

   Tahap validasi data ini dilakukan dengan cara melakukan uji coba instrumen penelitian, menganalisis hasil uji coba, dan merevisi instrumen penelitian.

3. Implementasi Model

   Setelah melakukan validasi data, peneliti melakukan implementasi model pada kelas eksperimen dan pembelajaran biasa pada kelas kontrol. Implementasi ini diawali dengan mengadakan *pretes* terlebih dahulu pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui pengetahuan awal siswa dengan soal yang sama. Pretes ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dari dua kelas yang telah ditentukan samplenya. Setelah itu, baru dilaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model

pembelajaran inkuiri pada kelas eksperimen dan penggunaan model konvensional pada kelas kontrol.

Setelah berlangsungnya pembelajaran, maka dilakukan postes untuk mengetahui hasil dari kemampuan siswa dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri di kelas eksperimen dan juga pembelajaran yang biasanya dilakukan oleh guru (konvensional) di kelas kontrol.

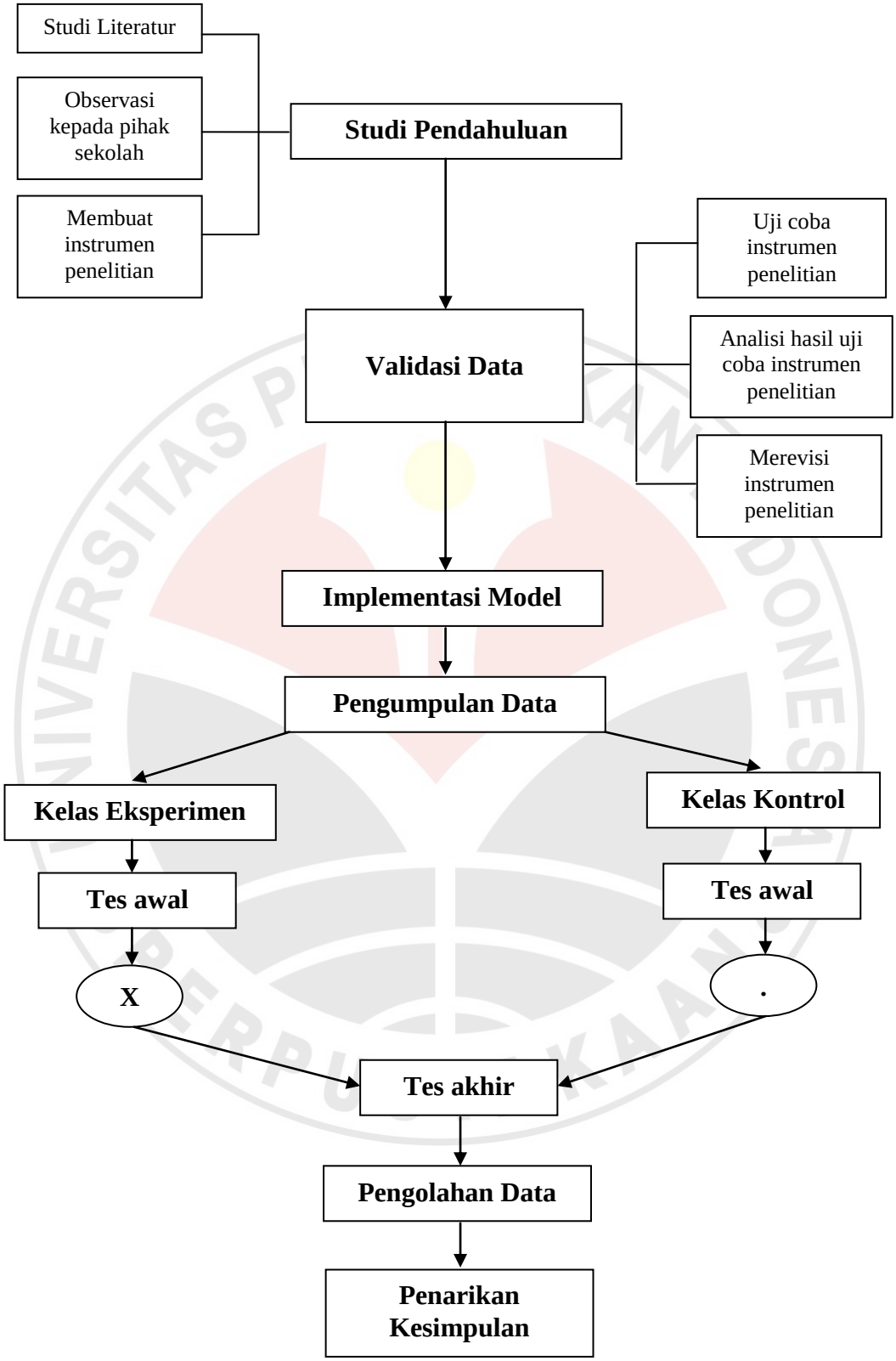
4. Pengolahan Data

   Tahap pengolahan data ini dilakukan dengan mengumpulkan semua data hasil penelitian baik data kualitatif maupun data kuantitatif. Setelah data terkumpul, maka dilakukan pengolahan serta penganalisisan data hasil penelitian dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dibuat untuk ditarik kesimpulan.

5. Pembuatan Kesimpulan

   Tahap yang terakhir dilakukan adalah pembuatan kesimpulan. Setelah keempat tahap dilaksanakan, selanjutnya peneliti membuat kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hipotesi yang telah dirumuskan.

Alur penelitian dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3.1

Alur Penelitian

D. Variabel Penelitian

Variabel merupakan objek penelitian dan memiliki peran tersendiri dalam menyelidiki suatu peristiwa atau fenomena yang akan diteliti. Maulana (2009: 8) mengatakan bahwa:

> Pada dasarnya variabel penelitian ialah segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari baik berupa atribut, sifat, atau nilai dari subjek/ objek/ kegiatan yang mempunyai variasi tertentu, sehingga darinya diperoleh informasi untuk mengambil kesimpulan penelitian.

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas (independen) dan variabel terikat (dependen). Maulana (2009: 8) menjelaskan bahwa "variabel bebas yaitu yang mempengaruhi atau yang menjadi penyebab timbulnya variabel terikat, sedangkan variabel terikat yaitu yang dipengaruhi atau akibat dari adanya variabel bebas". Variabel dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabal Bebas

   Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran inkuiri.

2. Variabel Terikat

   Variabel terikat dalam penelitian ini adalah peningkatan keterampilan proses Sains siswa.

E. Instrumen Penelitian

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini, menggunakan instrumen. Instrumen penelitian merupakan salah satu komponen penting yang diperlukan dalam penelitian. Maulana (2009:29) mendefinisikan "Instrumen adalah alat untuk mengumpulkan data penelitian sehingga masalah yang dirumuskan dapat dipecahkan". Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan non tes. Instrumen tes yaitu berupa pretes dan postes. Sedangkan instrumen non tes terdiri atas skala sikap dan observasi. Di bawah ini akan dipaparkan mengenai instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian, yaitu:

1. Tes

Tes merupakan cara yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur kemampuan siswa. Arifin, Z. (2012:118) mendefinisikan bahwa:

> Tes merupakan suatu teknik atau cara yang digunakan dalam rangka melaksanakan kegiatan pengukuran, yang di dalamnya terdapat berbagai pertanyaan, pernyataan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau dijawab oleh eserta didik untuk mengukur aspek prilaku peserta didik.

Tes yang digunakan pada penelitian ini yaitu tes keterampilan proses sains siswa dan tes hasil belajar. Tes ini diberikan sebagai pretes dan postes untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan perlakuan yang berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen menggunakan penerapan model pembelajaran inkuiri. Sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

Pada penelitian ini bentuk soal tes yang akan digunakan pada materi gaya magnet yaitu berbentuk pilihan ganda (PG) berjumlah 10 soal untuk soal tes keterampilan proses sains siswa dan uraian untuk soal tes hasil belajar berjumlah 5 soal. Soal yang akan digunakan sebelumnya terlebih dahulu diuji cobakan kemudian dihitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembedanya untuk mengetahui apakah soal tersebut sudah termasuk kriteria soal yang baik atau belum.

a. Validitas Soal

Validitas tes menunjukan tingkat ketepatan tes dalam mengukur sasaran yang hendak diukur. Validitas didefinisikan sebagai hubungan antara ketepatan, keberartian serta kegunaan dari suatu kesimpulan spesifik yang diuat peneliti berdasarkan data yang dikumpulkan (Maulana, 2009: 41). Sebelum guru menggunakan suatu tes, hendaknya guru mengukur terlebih dahulu derajat validitasnya berdasarkan kriteria tertentu. Untuk menguji validitas empiris dapat digunakan jenis statistika korelasi *Product-Moment* dengan angka kasar, yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

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

N = jumlah siswa uji coba

X = skor item siswa uji coba

Y = skor total tiap siswa uji coba

Untuk menginterpretasikan keberartian besarnya koefisien korelasi, digunakan kriteria sebagai berikut:

$0{,}80 \leq r \leq 1{,}00$ = sangat tinggi

$0{,}60 \leq r < 0{,}80$ = tinggi

$0{,}40 \leq r < 0{,}60$ = cukup

$0{,}20 \leq r < 0{,}4$ = rendah

$0{,}00 \leq r < 0{,}20$ = sangat rendah

Arikunto, 2001 :75 (Titin, M., 2006: 37-38)

Berdasarkan hasil uji coba, dihitung dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2007, koefisien korelasi validitas butir soal tes keterampilan proses sains siswa dan tes hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel. Berikut ini merupakan koefisien korelasi validitas butir soal tes keterampilan proses sains siswa.

Tabel 3.2
Hasil Perhitungan Validitas Soal Tes Keterampilan Proses Sains Siswa

Nomor Soal	Koefisien Validitas	Signifikansi	Interpretasi
1	0,405	Signifikan	Validitas cukup
2	0,447	Signifikan	Validitas cukup
3	0,444	Signifikan	Validitas cukup
4	0,587	Signifikan	Validitas cukup
5	0,609	Sangat Signifikan	Validitas tinggi
6	0,416	Signifikan	Validitas cukup
7	0,493	Signifikan	Validitas cukup
8	0,698	Sangat Signifikan	Validitas tinggi
9	0,566	Signifikan	Validitas cukup
10	0,427	Signifikan	Validitas cukup

Selain koefisien korelasi validitas butir soal tes keterampilan proses sains siswa, ada juga koefisien korelasi validitas butir soal tes hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.3
Hasil Perhitungan Validitas Soal Tes Hasil Belajar Siswa

Nomor Soal	Koefisien Validitas	Signifikansi	Interpretasi
1	0,427	Signifikan	Validitas cukup
2	0,808	Sangat Signifikan	Validitas sangat tinggi
3	0,499	Signifikan	Validitas cukup
4	0,685	Sangat Signifikan	Validitas tinggi
5	0,652	Sangat Signifikan	Validitas tinggi

Dengan menggunakan *Microsoft Excel* 2007dari hasil ujicoba yang dilaksanakan diperoleh koefisien korelasi keseluruhan soal tes keterampilan proses sains siswa adalah r_{xy} = 0,423 yang artinya keseluruhan butir soal memiliki validitas cukup. Sedangkan koefisien korelasi keseluruhan soal tes hasil belajar siswa adalah r_{xy} = 0,362 yang artinya keseluruhan butir soal memiliki validitas rendah.

b. Reliabilitas Instrumen

Menurut Maulana (2009: 45), "Istilah reliabilitas mengacu kepada kekonsistenan skor yang diperoleh, seberapa konsisten skor tersebut untuk setiap individu dari suatu daftar instrumen terhadap yang lainnya". Untuk mengukur reliabilitas instrumen, dapat digunakan nilai koefisien reliabilitas yang dihitung dengan menggunakan rumus Alpha yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} = realibilitas yang dicari

σ_i^2 = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

Selanjutnya koefisien korelasi yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien reliabilitas, yaitu sebagai berikut:

$0{,}80 < r_{11} \leq 1{,}00$ = 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

$0{,}00 < r_{11} \leq 0{,}20$ = sangat rendah

Arikunto, 2001:109 (Titin, M., 2006: 39)

Berdasarkan hasil uji coba soal yang telah dilaksanakan, dengan menggunakan *Microsoft Excel* 2007diperoleh koefisien reliabilitas keseluruhan soal tes keterampilan proses sains siswa adalah r_{11} = 0,635 yang artinya keseluruhan butir soal memiliki reliabilitas sangat tinggi. Sedangkan koefisien reliabilitas keseluruhan soal tes hasil belajar siswa adalah r_{11} = 0,482 yang artinya keseluruhan butir soal memiliki reliabilitas sedang.

c. Tingkat Kesukaran

Menghitung indeks kesukaran item (IK) pada dasarnya digunakan untuk memperoleh soal-soal yang termasuk kategori sangat mudah, mudah, sedang, sukar dan sangat sukar. Untuk mengetahui tingkat indeks kesukaran tiap butir soal digunakan rumus :

$$IK = \frac{\overline{X}}{SMI}$$

Keterangan :

IK = Indeks Kesukaran

$\overline{X}$ = Rata-rata skor

SMI = Skor maksimal ideal

Indeks kesukaran yang diperoleh dari perhitungan dengan formula diatas, selanjutnya diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3.4
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran	Interpretasi
IK = 0,00	Terlalu sukar
0,00 < IK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < IK ≤ 0,70	Sedang
0,70 < IK ≤ 1,00	Mudah
IK = 1,00	Sangat Mudah

Suherman dan Sukjaya (Fauzan, 2012:68)

Berdasarkan hasil ujicoba dihitung dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2007, diperoleh indeks kesukaran hasil uji coba instrumen tes keterampilan proses sains dan tes hasil belajar siswa yang dilakukan. Berikut ini merupakan indeks kesukaran hasil uji coba instrumen tes keterampilan proses sains siswa.

Tabel 3.5
Analisis Indeks Kesukaran Tes Hasil Keterampilan Proses Sains Siswa

Nomor soal	Nilai Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,9	Mudah
2	0,788	Mudah
3	0,888	Mudah
4	0,513	Sedang
5	0,425	Sedang
6	0,625	Sedang
7	0,638	Sedang
8	0,613	Sedang
9	0,563	Sedang
10	0,275	Sukar

Kesimpulan:

1 item soal sukar : 10 %

3 item soal mudah : 30 %

6 item soal sedang : 60 %

Selain perolehan nilai indeks kesukaran hasil uji coba instrumen tes keterampilan proses sains siswa, diperoleh pula indeks kesukaran hasil uji coba instrumen tes hasil belajar siswa yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.6
Analisis Indeks Kesukaran Tes Hasil Belajar Siswa

Nomor soal	Nilai Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,275	Sukar
2	0,925	Mudah
3	0,613	Sedang
4	0,775	Mudah
5	0,483	Sedang

Kesimpulan:

1 item soal sukar : 20 %

2 item soal mudah : 40 %

2 item soal sedang : 40 %

d. Daya Pembeda

Daya pembeda atau indeks diskriminasi menunjukkan sejauhmana setiap butir soal dapat membedakan siswa yang mampu menguasai materi pembelajaran dengan siswa yang tidak menguasai pembelajaran. Menurut Daryanto (2007: 183) "Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah)". Untuk kelompok besar biasanya diambil kedua kutubnya saja, yaitu 27% skor teratas sebagai kelompok atas dan 27% skor terbawah sebagai kelompok bawah.

Untuk menghitung daya pembeda tiap butir soal, digunakan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{\overline{X}_A - \overline{X}_B}{SMI}$$

Keterangan :

DP = Daya Pembeda

SMI = Skor Maksimal Ideal

$\overline{X}_A$ = Rata-rata skor kelas atas

$\overline{X}_B$ = Rata-rata skor kelas bawah

Daya pembeda yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi daya pembeda sebagai berikut

Tabel 3.7
Klasifikasi Daya Pembeda

Daya pembeda	Interpretasi
DP = 0,00	Sangat jelek
0,00 < DP ≤ 0,20	Jelek
0,20 < DP ≤ 0,40	Cukup
0,40 < DP ≤ 0,70	Baik
0,70 < DP ≤ 1,00	Sangat Baik

Suherman dan Sukjaya (Fauzan 2012:69-70)

Berdasarkan hasil ujicoba dihitung dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2007, diperoleh data daya pembeda hasil uji coba instrumen tes keterampilan proses sains dan tes hasil belajar siswa yang dilakukan. Berikut ini merupakan data daya pembeda hasil uji coba instrumen tes keterampilan proses sains siswa.

Tabel 3.8
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Tiap Soal
Keterampilan Proses Sains Siswa

Nomor soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,2	Cukup
2	0,35	Cukup
3	0,15	Jelek
4	0,75	Baik Sekali
5	0,55	Baik
6	0,2	Cukup
7	0,55	Baik
8	0,6	Baik
9	0,7	Baik Sekali
10	0,4	Baik

Kesimpulan:
1 item soal jelek : 10 %
3 item soal cukup : 30 %
4 item soal baik : 40 %
2 item soal baik sekali : 20 %

Dari sepuluh soal yang ada, semuanya digunakan dalam penelitian. Soal-soal tersebut masih dapat dipergunakan karena walaupun ada soal yang jelek, tetapi masih tergolong ke dalam soal yang memiliki kriteria valid, bukan tidak valid.

Selain perolehan nilai daya pembeda hasil uji coba instrumen tes keterampilan proses sains siswa, diperoleh pula daya pembeda hasil uji coba instrumen tes hasil belajar siswa yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.9
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Tiap Soal
Hasil Belajar Siswa

Nomor soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,2	Cukup
2	0,3	Cukup
3	0,6	Baik
4	0,65	Baik
5	0,8	Baik Sekali

Kesimpulan:
2 item soal cukup : 40 %
2 item soal baik : 40 %
1 item soal baik sekali : 20 %

Dari lima soal yang ada, semuanya digunakan dalam penelitian. Hal ini dikarenakan soal-soal tersebut memiliki kriteria valid, sehingga layak digunakan untuk soal pretes dan postes.

2. Non Tes

Instrumen non tes digunakan untuk memperoleh data kualitatif. Instrumen non tes yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu format observasi dan angket atau kuesioner dengan skala *likert.*

a. Format Observasi

Observasi merupakan pengamatan langsng dengan menggunakan semua indera untuk mendapatkan data. Menurut Maulana (2009: 35) "Observasi merupakan pengamatan langsung dengan menggunakan penglihatan, penciuman, pendengaran, perabaan, dan jika perlu pengecapan". Sedangkan Syaodih, N. S. (2010:220) mendefinisikan "Observasi (*observation*) atau pengamatan merupakan suatu teknik atau cara pengumpulan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung". Format observasi yang digunakan yaitu format observasi kinerja guru. Penilaian data hasil observasi dilakukan dengan cara menyimpulkan hasil pengamatan observer selama proses pembelajaran berlangsung.

b. Angket dengan Skala *Likert*

Angket merupakan instrumen penelitian yang berisi pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh responden untuk memperoleh informasi. Menurut Russefendi (Maulana, 2009: 35):

> Angket adalah sekumpulan pernyataan atau jawaban pertanyaan yang harus dilengkapi oleh responden dengan memilih jawaban atau menjawab pertanyaan melalui jawaban yang sudah disediakan atau melengkapi kalimat dengan jalan mengisisnya.

Sedangkan Arikunto, S. (2006:151) menjelaskan bahwa "Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui". Angket yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada skala *likert*, yang menurut Sugiyono (2007:134) "skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial".

Angket ini berisi sekumpulan pernyataan yang harus dilengkapi siswa melalui jawaban yang sudah tersedia yang mempunyai gradasi dari sangat positif

sampai sangat negatif, yang berupa kata-kata Sangat Setuju (SS), Setuju (ST), Ragu-ragu (RG), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Angket dengan skala *likert* ini akan diberikan kepada kelas eksperimen pada akhir penelitian setelah pembelajaran selesai. Lembar skala *likert* tersebut dapat dilihat pada lampiran.

F. Teknik Pengolahan dan Analisi Data

Setelah data diperoleh, maka selanjutnya dilakukan seleksi data yang kemudian diolah dan dianalisis. Data yang diperoleh dari lapangan, penulis kategorikan ke dalam dua kategori, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif.

1. Pengolahan Data Kuantitatif

Teknik penyajian data dan analisis data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan teknik statistik. Terdapat berbagai teknik statistik yang dapat digunakan untuk menyajikan dan mendeskripsikan data kuantitatif. Pengolahan data kuantitatif biasanya menggunakan statistik inferensial atau statistik induktif *(Inductive Statistics or Statistical Inference).* Arifin, Z (2012: 252) menjelaskan bahwa:

> Statistik induktif disebut juga statistik inferensial, yaitu statistik yang mempunyai tugas untuk mengambil kesimpulan dan membuat keputusan yang baik dan rasional di samping mengumpulkan data, menyajikan, menganalisis dan menginterpretasikannya.

Statistik inferensial yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas (uji χ^2), uji hipotesis (uji F), dan uji perbedaan dua rata-rata (uji t).

Analisis data kuantitatif dimulai dengan menganalisis data hasil pretes dan postes untuk mencari indeks *gain* (tingkat kenaikan) keterampilan proses sains siswa dengan rumus sebagai berikut.

$$gain = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor max} - \text{skor pretes}}$$

Adapun kriteria tingkat N-*Gain* menurut Hake (Fauzan, 2012:82) adalah sebagai berikut.

Tabel 3.10
Kriteria tingkat N-*Gain*

Tingkat N-*Gain*	**Interpretasi**
$g \geq 0{,}7$	Tinggi
$0{,}3 \leq g < 0{,}7$	Sedang
$g < 0{,}3$	Rendah

Demi keakuratan hasil pencarian indeks *gain*, maka akan digunakan bantuan *Microsoft Excel 2007*. Data indeks *gain* ini akan diperlukan untuk melakukan analisis data lainnya.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat kedua kelompok berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan untuk menguji normalitas pada penelitian ini adalah uji Chi Kuadrat. Uji ini dikenal dengan pendekatan uji parametik.

Pendekatan statistik yang digunakan adalah:

$$X^2 = \frac{\sum(Oi - Ei)^2}{Ei}$$

Arti unsur-unsur tersebut adalah:

X^2 = nilai Chi kuadrat yang dicari

$\sum$ = menyatakan jumlah

Oi = frekuensi hasil observasi

Ei = frekuensi yang diharapkan

Nurhasan, Hasanudin, C. dan Nidaul, H.(2008: 121)

Uji normalitas akan dilakukan dengan α (taraf signifikansi) sebesar 5% (α = 0,05) atau tingkat kepercayaan 95%. Setelah itu, dilakukan perhitungan dengan menentukan derajat kebebasan (dk) dengan persamaan dasarnya ditunjukan pada formula sebagai berikut.

$$dk = k - 3$$

Keterangan :

k = Banyaknya kelas interval

3 = Bilangan tetap

Kemudian lihat pada tabel *chi-kuadrat*. Jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ maka berdistribusi normal, tetapi jika $x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$ maka maka berdistibusi tidak normal. Berikut ini kriteria pengujian menurut Arikunto, S (2006: 320) yaitu:

1) Jika haga X^2 yang diperoleh lebih besar dari harga kritik X^2 yang ada pada tabel, maka data yang diperoleh tidak beretribusi normal.
2) Jika harga X^2 lebih kecil dari harga X^2 dalam tabel, maka data yang diperoleh tersebar dalam distribusi normal.

Untuk menghitung uji normalitas dapat menggunakan formula di atas, atau menggunakan program komputer yang khusus menghitung data kuantitatif yaitu program *SPSS* yang merupakan *software* pengolah data statistik. *SPSS* yang akan digunakan adalah *Statistical software Product and Service Solution* (SPSS) Versi 16 *for windows*. Untuk menghitung normalitas distribusi masing-masing kelompok digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Jika nilai signifikansi pada Kolmogorov-Smirnov lebih dari atau sama dengan nilai α (derajat kepercayaan), maka populasi berdistribusi normal. Sebaliknya jika nilai signifikansi kurang dari nilai α, maka populasi tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan ketika sudah diketahui data tersebut berdistribusi normal. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok sampel mempunyai varians populasi yang sama atau berbeda. Menurut Nurhasan, Hasanudin, C. dan Nidaul, H (2008: 125) “Maksud dan tujuan dari uji homogenitas ini adalah untuk mengetahui homogen tidaknya data dari dua variansi atau beberapa variansi kelompok sampel”. Dalam penelitian

ini, rumus yang digunakan untuk menguji homogenitas adalah uji F dengan cara membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil.

Formulasi rumusnya adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{Variansi\ besar}{Variansi\ kecil}$$

Nurhasan, Hasanudin, C. dan Nidaul, H.(2008: 125)

Pasangan hipotesis Nol dan tandingannya yang akan diuji adalah:

H_0 : tidak terdapat perbedaan variansi antara kedua kelompok sampel.

H_1 : terdapat perbedaan variansi antara kedua kelompok sampel.

Kriteria uji menurut Maulana (2009:93) yaitu:

1) Terima H_0 untuk $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua kelompok tersebut homogen.
2) Tidak terima H_0 untuk $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka kedua kelompok tersebut tidak homogen.

Analisis data rencananya akan menggunakan bantuan *Statistical software Product and Service Solution* (SPSS) *16.0 for windows.* Menguji homogenitas tersebut dilakukan dengan menggunakan uji-F jika data berdistribusi normal. Jika datanya tidak berdistribusi normal, maka langkah berikutnya menguji kesamaan dua rata-rata dengan uji non parametrik, dalam penelitian ini akan digunakan uji *U (Mann-Whitney).*

Jika ternyata kedua variansi homogen, maka dilanjutkan untuk uji perbedaan rata-rata (uji-t).

c. Uji Perbedaan Duat Rata-rata (Uji-t)

Syarat untuk melakukan uji-t adalah ketika uji normalitas dan uji homogenitas telah terpenuhi. Formula untuk menguji perbedaan dua rata-rata menurut Maulana (2009:93) adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_{1-}\ \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

t = Uji perbedaan dua rata-rata (uji-t)

$\bar{x}_1$ = Rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$ = Rata-rata kelompok kontrol

n_1 = Jumlah siswa uji coba pada kelompok eksperimen

n_2 = Jumlah siswa uji coba pada kelompok kontrol

s_1^2 = Variansi kelas eksperimen

s_2^2 = Variansi kelas kontol

1 = Bilangan tetap

Pasangan hipotesis Nol dan tandingannya yang akan diuji adalah:

H_0 : tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

H_1 : terdapat perbedaan perbedaan rata-rata kemampuan siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Dengan kriteria uji: Terima H_0 untuk $-t_{1-\frac{1}{2}a} < t_{hitung} < t_{1-\frac{1}{2}a}$

Untuk menghitung uji-t dibantu dengan menggunakan program komputer yang khusus menghitung data kuantitatif yaitu menggunakan bantuan *Statistical software Product and Service Solution* (SPSS) *16.0 for windows.* Uji-t yang dilakukan adalah uji-t dua pihak untuk data tes keterampilan proses sains siswa dan tes hasil belajar siswa, serta uji-t satu pihak untuk data *gain*. Kedua uji tersebut bertujuan untuk mengetahui pembelajaran mana yang lebih baik dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan untuk mengetahui kualitas peningkatan keterampilan proses sains siswa.Untuk data yang berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka digunakan pengujian melalui uji-t'.

d. Uji ANOVA Satu Jalur (*One Way Anova*)

Anava atau Anova adalah anonim dari analisis varian terjemahan dari *analysis of variance,* sehingga banyak orang yang menyebutnya dengan anova. Anova ini merupakan bagian dari metode analisis statistika yang tergolong statistik komparatif (perbandingan) lebih dari dua rata-rata. (Riduwan, 2006:217)

Tujuan dari uji anova satu jalur adalah untuk membandingkan lebih dari dua rata-rata. Sedangkan gnanya untuk menguji kemampuan generalisasi. Jika terbukti berbeda berarti data sampel diangga dapat mewakili populasi. Anova dikenal dengan uji-F (*fisher test*).

Untuk menghitung uji anova satu jalur ini dibantu dengan menggunakan program komputer yang khusus menghitung data kuantitatif yaitu menggunakan bantuan *Statistical software Product and Service Solution* (SPSS) *16.0 for windows.* Dengan signifikansi 0,05

2. Pengolahan Data Kualitatif

Untuk analisis data kualitatif dimulai dengan mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu. Data yang diperoleh diidentifikasi terlebih dahulu kemudian dianalisis. Selanjutnya sebagian data yang terkait dengan keperluan tertentu diolah dan dikualifikasikan sehingga menghasilkan suatu kesimpulan.

Data kualitatif diperoleh dari hasil observasi dan angket atau kuesioner dengan skala *likert* sebagai berikut.

a. Observasi

Penilaian data hasil observasi dilakukan dengan menjumlahkan kemunculan data dan membuat persentasenya pada setiap aspek yang diamati.

b. Angket atau Kuesioner dengan Skala *Likert*

Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif, yang dapat berupa kata-kata antara lain:

1) Sangat setuju (SS)
2) Setuju (ST)
3) Ragu-ragu (RG)
4) Tidak setuju (TS)
5) Sangat tidak setuju (STS)

Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban itu dapat diberi skor, yaitu:

1) Setuju/selalu/sangat positif diberi skor 5
2) Setuju/sering/positif diberi skor 4
3) Ragu-ragu/kadang-kadang/netral diberi skor 3
4) Tidak setuju/hampir tidak pernah/negatif diberi skor 2
5) Sangat tidak setuju/tidak pernah/diberi skor 1

Sugiyono (2007:135)

Pemberian skor tersebut berlaku untuk pernyataan positif, sedangkan untuk pernyataan negatif, penyekorannya sebaliknya. Bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.11
Rentang Skala Likert

Jenis Pernyataan	**SS**	**S**	**R**	**TS**	**STS**
Positif	5	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4	5

Setelah itu, dilakukan penganalisisan dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban dari responden. Perhitungannya yaitu: jumlah skor total jawaban responden dibagi jumlah total maksimal dikali 100%.