

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain, Lokasi dan Subyek Penelitian

Berdasarkan tujuan yang hendak dicapai, penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimen semu, dengan desain penelitian yang dilaksanakan adalah *pretest-posttest equivalent groups design*. Kedua kelompok diberikan *pretest* dan *posttest*, Kelompok pertama yang diberikan perlakuan berupa pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok yang menggunakan penilaian diri yang selanjutnya disebut kelas eksperimen, kelompok kedua sebagai pembanding diberikan perlakuan berupa model pembelajaran konvensional yang selanjutnya disebut kelas kontrol. Desain penelitian pelaksanaan eksperimen adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1. Desain penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	Y	O

X (Eksperimen): siswa diberikan materi menggunakan pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok menggunakan penilaian diri.

Y (Kontrol): siswa diberikan materi menggunakan pembelajaran konvensional.

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X pada salah satu SMA di Kabupaten Poso yang terdaftar pada semester genap Tahun Ajaran 2009/2010. Dengan metode penarikan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *Cluster*

Random Sampling. Sampel diambil dengan teknik pengembalian kembali dan dipilih dua kelas secara acak yang akan diperlakukan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada penelitian ini terpilih kelas X_A sebagai kelas eksperimen dan kelas X_B sebagai kelas kontrol. Berdasarkan studi pendahuluan kelas X_B memiliki minat belajar yang lebih baik dari kelas X_A .

3.2. Definisi Operasional

1. Pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok merupakan suatu cara pembelajaran yang secara substansial menawarkan suatu bentuk proses belajar mengajar dengan melibatkan siswa sejak awal pembelajaran hingga penilaian pada akhir pembelajaran. Langkah-langkah pembelajaran yaitu 1) Pada awal pembelajaran siswa akan diberikan beberapa permasalahan yang berbeda kemudian setiap kelompok memilih permasalahan tersebut. 2) Merencanakan penyelidikan untuk menjawab permasalahan dengan berbagai pendekatan misalnya eksperimen dan alokasi waktu melakukan penyelidikan. 3) Melakukan penyelidikan. 4) Merencanakan presentasi hasil penyelidikan. 5) Melakukan presentasi hasil penyelidikan. 6) Penilaian proses pembelajaran dalam penelitian ini dilakukan penilaian mengenai pengalaman siswa secara individu dalam proses penyelidikan (penilaian diri). Keterlaksanaan pembelajaran ini dilakukan menggunakan teknik observasi.
2. Penilaian diri merupakan suatu teknik menilai diri siswa dalam proses pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok yang dilakukan berdasarkan rubrik dari item yang dirasakan oleh siswa. Penilaian ini dilakukan pada tahap akhir pada pembelajaran kooperatif tipe investigasi

kelompok. Kategori yang dinilai yaitu fokus pada tugas, pertimbangan dari orang lain, bertanya dan berdiskusi, mengumpulkan informasi, kerja kelompok dalam tim dan pemecahan masalah

3. Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran biasa yang digunakan oleh guru di sekolah. Pada pembelajaran ini guru memberikan penjelasan atau penuturan secara verbal kepada siswa dengan media papan tulis, baik konsep maupun persamaan matematis. Keterlaksanaan pembelajaran ini dilakukan menggunakan teknik observasi.
4. Keterampilan generik sains adalah kemampuan dasar (generik sains) yang dapat ditumbuhkan ketika siswa menjalani proses belajar ilmu fisika. Keterampilan generik sains fisika dalam penelitian ini mencakup: pengamatan tidak langsung, bahasa simbolik, inferensi logika, hukum sebab akibat. Keterampilan ini diukur menggunakan tes keterampilan generik sains dalam bentuk tes obyektif.
5. Pemahaman konsep didefinisikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami suatu abstraksi yang menggambarkan suatu konsep baik secara teoritis maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman konsep dalam penelitian ini mencakup tiga tingkatan yaitu: translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi. Pengukuran pemahaman konsep diukur menggunakan tes pemahaman konsep berbentuk tes obyektif.
6. Tanggapan siswa adalah respon siswa terhadap suatu rangsangan yang datang kepada diri siswa. Rangsangan tersebut berupa pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok.

7. Konsep kalor merupakan salah satu kajian fisika pada siswa kelas X SMA pada semester genap yang mencakup tentang kalor, azas Black, perubahan wujud zat, dan perpindahan kalor.

3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk menjangkau data pada penelitian ini yaitu:

1. Tes Keterampilan Generik Sains

Tes keterampilan generik sains digunakan untuk mengevaluasi keterampilan generik sains siswa. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu diawal sebelum perlakuan sebagai *pretest* dan diakhir perlakuan sebagai *posttest*. Tes ini diberikan pada kelompok eksperimen dan kontrol. Hasil kedua tes ini selanjutnya digunakan untuk menghitung *gain* yang dinormalisasi, yang menunjukkan peningkatan keterampilan generik sains siswa. Tes keterampilan generik sains berbentuk tes obyektif.

2. Tes Pemahaman Konsep

Tes pemahaman konsep digunakan untuk mengevaluasi pemahaman konsep siswa. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu diawal sebelum perlakuan sebagai *pretest* dan diakhir perlakuan sebagai *posttest*. Tes ini diberikan pada dua kelompok eksperimen. Hasil kedua tes ini selanjutnya digunakan untuk menghitung *gain* yang dinormalisasi, yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep siswa. Tes pemahaman konsep berbentuk tes obyektif.

3. Rubrik Penilaian Diri

Penilaian proses pembelajaran dalam penelitian ini dilakukan penilaian mengenai pengalaman siswa secara individu dalam proses penyelidikan. Penilaian

yang digunakan adalah penilaian diri. Untuk melakukan penilaian diri digunakan salah satu teknik dalam menilai yaitu menggunakan rubrik. Rubrik merupakan panduan yang membantu, khususnya dalam pengaksesan aspek multidimensional dari suatu asesmen.

4. Angket Skala Likert

Penggunaan angket dalam penjangkaran data pada penelitian ini untuk memperoleh informasi mengenai respon siswa dan guru terhadap penggunaan pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok. Guru dan siswa diminta untuk melakukan persetujuan terhadap setiap pernyataan yang diberikan sesuai dengan yang mereka alami, rasakan, dan lakukan dengan cara memberi tanda ceklist pada setiap pernyataan. Bentuk pertanyaan dan pernyataan yang terdapat pada angket berupa pilihan jawaban yang berjumlah sesuai dengan aspek yang akan diukur. Angket yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan skala likert, dengan empat kategori tanggapan yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

Pernyataan-pernyataan yang disajikan dalam angket adalah seputar pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok dan penilaian diri, implementasinya, peranannya dalam pelatihan pemahaman konsep dan keterampilan generik sains, kelebihan dan kekurangannya. Pemberian angket dilakukan setelah pelaksanaan pembelajaran.

5. Lembar Observasi Aktivitas Siswa dan Guru

Observasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana keterlaksanaan pembelajaran melalui observasi aktivitas siswa dan guru selama kegiatan

pembelajaran berlangsung. Pelaksanaan observasi dilakukan oleh pengamat dengan cara mengisi lembar observasi yang telah disiapkan oleh peneliti. Observasi dilakukan pada kelompok eksperimen dan kontrol untuk mengetahui bagaimana aktivitas siswa dan guru selama kegiatan pembelajaran. Observer melakukan pengamatan dan memberi penilaian sesuai rambu-rambu yang telah digariskan dalam lembar observasi, berupa memberi tanda ceklist pada kolom Ya atau Tidak yang menandakan kegiatan pada setiap fase pembelajaran dapat terlaksana atau tidak berdasarkan pengamatan observer.

3.4 Proses Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen tes yang digunakan yaitu tes keterampilan generik sains dan tes pemahaman konsep. Ujicoba instrumen penelitian dilakukan pada siswa kelas XI IPA di salah satu SMAN di Kabupaten Poso. Adapun distribusi hasil analisis ujicoba tes keterampilan generik sains yang terdiri atas indikator pengamatan tidak langsung, bahasa simbolik, inferensi logika dan hukum sebab akibat ditunjukkan oleh Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Distribusi Tes Keterampilan Generik Sains

No	Indikator Generik Sains	Nomor Soal	Jumlah
1	Pengamatan tidak langsung	7, 8, 17	3
2	Bahasa simbolik	1, 2, 3, 4, 12	5
3	Inferensi logika	5, 9, 13, 16	4
4	Hukum Sebab Akibat	6, 10, 11, 14, 15	5
		Jumlah	17

Tes pemahaman konsep terdiri atas kemampuan translasi, interpretasi dan ekstrapolasi. Distribusi tes pemahaman konsep ditunjukkan oleh Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Distribusi Tes Pemahaman Konsep

No	Kemampuan Pemahaman Konsep	Nomor Soal	Jumlah
1	Translasi	2, 3, 5, 8, 9, 11,	6
2	Interpretasi	1, 4, 14, 12, 13, 15, 18	7
3	Ekstrapolasi	6, 7, 10, 16, 17, 19, 20	7
		Jumlah	20

Pada proses pengembangan instrumen dilakukan pengujian instrumen yang mencakup validitas butir soal, reliabilitas tes, tingkat kesukaran butir soal dan daya pembeda tes. Berikut dipaparkan proses pengujian dan hasil dari pengujian instrumen tes keterampilan generik sains dan tes pemahaman konsep.

1. Validitas butir soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor untuk setiap butir soal dikorelasikan dengan skor total tes. Sebuah soal dikatakan memiliki validitas yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi, sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$r_{\text{bis}} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (\text{Arikunto, 2002})$$

Keterangan:

r_{bis} : Koefisien korelasi biserial point

M_p : Rata-rata dari subjek yang menjawab benar

M_t : Rata-rata dari skor total

P : Proporsi siswa yang menjawab benar

$$P = \frac{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{Jumlah seluruh siswa}}$$

q : Proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

S_t : Standar deviasi (simpangan baku) skor total

Tabel 3.4. Kriteria Validitas Butir Soal

Batasan	Interpretasi
$0,81 \leq r_{bis} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 \leq r_{bis} \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r_{bis} \leq 0,60$	Sedang
$0,21 \leq r_{bis} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{bis} \leq 0,20$	Sangat rendah

Kriteria butir tes dikatakan valid jika $0,21 \leq r_{bis} \leq 1,00$

Berikut adalah Tabel 3.5 hasil uji validitas butir soal tes keterampilan generik sains dan Tabel 3.6 hasil uji validitas tes pemahaman konsep siswa

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Tes Keterampilan Generik Sains

No	Interpretasi	Nomor Soal	Jumlah
1	Sangat Tinggi	-	0
2	Tinggi	8	1
3	Sedang	3,4,5,7,9,10	6
4	Rendah	1,2,11,12,13,14,15,17	8
5	Sangat Rendah	6,16	2

Dari hasil uji validitas butir soal diperoleh tes keterampilan generik sains yang valid sebanyak 15 soal dan tidak valid sebanyak 2 soal

Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Tes Pemahaman Konsep

No	Interpretasi	Nomor Soal	Jumlah
1	Sangat Tinggi	-	0
2	Tinggi	8,10,17	3
3	Sedang	1,2,3,11,15,19	6
4	Rendah	4,5,7,9,12,13,16,20	8
5	Sangat Rendah	6,14,18	3

Dari hasil uji validitas butir soal diperoleh tes pemahaman konsep yang valid sebanyak 17 soal dan tidak valid sebanyak 3 soal.

2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dan satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil tetap yang dihitung dengan koefisien reliabilitas.

Menghitung reliabilitas soal dengan rumus:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{S^2 - \sum p \cdot q}{S^2} \right] \quad (\text{Arikunto, 2002})$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas tes secara keseluruhan

n : Banyaknya item

$\sum p \cdot q$: Jumlah hasil perkalian antara p dan q

p : Proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q : Proporsi subyek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

S : Standar deviasi

Tabel 3.7. Kriteria Reliabilitas Tes

Koefisien reliabilitas	Kriteria
0.00 – 0.20	Sangat Rendah
0.21 – 0.40	Rendah
0.41 – 0.60	Sedang
0.61 – 0.80	Tinggi
0.81 – 1.00	Sangat Tinggi

Kriteria pengujian jika $r_{11} > 0,41$ maka tes dinyatakan reliabel

Dari hasil analisis pengujian reliabilitas tes diperoleh skor reliabilitas tes keterampilan generik sains sebesar 0,58 atau dikategorikan sedang dan skor

reliabilitas tes pemahaman konsep sebesar 0,61 atau dikategorikan tinggi, dan berdasarkan kriteria pengujian maka kedua tes tersebut dinyatakan reliabel.

3. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Untuk tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal tergolong sukar, sedang, atau mudah dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (\text{Arikunto, 2002})$$

Keterangan :

P : Indeks tingkat kesukaran

B : Jumlah subjek yang menjawab benar

JS : Jumlah seluruh peserta test

Kriteria tingkat kesukaran disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.8. Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Indeks tingkat kesukaran	Kriteria
0.00 – 0.20	Sangat Sukar
0.21 – 0.40	Sukar
0.41 – 0.60	Sedang
0.61 – 0.80	Mudah
0.81 – 1.00	Sangat Mudah

Kriteria penerimaan item adalah memenuhi jika : $0,21 \leq P \leq 0,80$

Berikut adalah Tabel 3.9 hasil uji tingkat kesukaran butir soal tes keterampilan generik sains dan Tabel 3.10 hasil uji tingkat kesukaran tes pemahaman konsep siswa

Tabel 3.9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Keterampilan Generik Sains

No	Interpretasi	Nomor Soal	Jumlah
1	Sangat Sukar	-	0
2	Sukar	3,9,10	3
3	Sedang	5,7,15,17	4
4	Mudah	1,4,8,11,12,13,14	7
5	Sangat Mudah	2,6,16	3

Dari hasil uji tingkat kesukaran butir soal diperoleh tes keterampilan generik sains yang memenuhi kriteria penerimaan sebanyak 14 soal.

Tabel 3.10 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Pemahaman Konsep

No	Interpretasi	Nomor Soal	Jumlah
1	Sangat Sukar	-	0
2	Sukar	2,3,8,11,15,18,19	7
3	Sedang	10,12,17	3
4	Mudah	1,6,7,9,13,20	6
5	Sangat Mudah	4,5,14,16	4

Dari hasil uji tingkat kesukaran butir soal diperoleh tes pemahaman konsep yang memenuhi kriteria penerimaan sebanyak 16 soal.

4. Daya Pembeda Tes

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2002). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (\text{Arikunto, 2002})$$

Keterangan:

D : indeks daya pembeda,

B_A : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_A : banyaknya peserta kelompok atas,

J_B : banyaknya peserta kelompok bawah

Tabel 3.11. Kriteria Daya Pembeda

Daya pembeda	Kriteria
≤ 0.20	Kurang Baik
0.21 – 0.40	Cukup
0.41 – 0.70	Sedang
0.71 – 1.00	Sangat Baik

Kriteria yang memenuhi jika : $0,21 \leq D \leq 1,00$

Berikut adalah Tabel 3.12 hasil uji tingkat kesukaran butir soal tes keterampilan generik sains dan Tabel 3.13 hasil uji tingkat kesukaran tes pemahaman konsep siswa

Tabel 3.12 Hasil Uji Daya Pembeda Tes Keterampilan Generik Sains

No	Interpretasi	Nomor Soal	Jumlah
1	Kurang Baik	6,16	2
2	Cukup	1,2,4,9,10,11,12,13,14,15	10
3	Sedang	3,5,7,8,15	5
4	Sangat Baik	-	0

Dari hasil uji tingkat kesukaran butir soal diperoleh tes keterampilan generik sains yang memenuhi kriteria penerimaan sebanyak 15 soal.

Tabel 3.13 Hasil Uji Daya Pembeda Tes Pemahaman Konsep

No	Interpretasi	Nomor Soal	Jumlah
1	Kurang Baik	2,6,9,14,18	5
2	Cukup	3,4,5,11,12,13,15,16,19,20	10
3	Sedang	1,7,8,10,17	5
4	Sangat Baik	-	0

Dari hasil uji tingkat kesukaran butir soal diperoleh tes pemahaman konsep yang memenuhi kriteria penerimaan sebanyak 15 soal.

Dari analisis butir soal tes berdasarkan validitas tes, reliabilitas tes, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal, instrumen tes keterampilan generik sains diperoleh 15 soal yang dipakai dan 2 soal yang dibuang, dan instrumen tes pemahaman konsep diperoleh 17 soal yang dipakai dan 3 soal yang dibuang.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ditempuh dengan tiga cara, yaitu :

1. Tes tertulis, untuk mengetahui keterampilan generik sains dan pemahaman konsep siswa sebelum dan setelah pembelajaran.
2. Observasi, dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Pelaksanaan observasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan cara mengisi lembar observasi yang telah disiapkan oleh peneliti.
3. Angket, untuk menelusuri bagaimana tanggapan siswa dan guru selama kegiatan pembelajaran dilaksanakan.

3.6 Prosedur dan Tahap-tahap Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahap, yaitu melakukan studi pendahuluan, studi literatur, tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir, dengan rincian sebagai berikut:

1. Melakukan studi pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengkaji beberapa permasalahan dan temuan-temuan penelitian sebelumnya mengenai pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok dan penilaian diri dalam kaitannya dengan pemahaman konsep dan keterampilan generik sains.

2. Studi literatur

Studi ini juga dilakukan untuk mencari teori-teori yang berkaitan dengan indikator pemahaman konsep dan keterampilan generik sains sesuai dengan standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) pada kurikulum. Keterampilan generik sains siswa dalam proses pembelajaran juga dijabarkan

dalam kriteria-kriteria penilaian. Hasil studi literatur digunakan sebagai landasan penerapan pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok dan penilaian diri di kelas.

3. Tahap persiapan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah :

1) Membuat instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel penelitian

Rancangan draft instrumen dan perangkat pembelajaran kooperatif investigasi kelompok dibuat berdasarkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) pada konsep kalor. Selanjutnya dibuat RPP sebagai panduan guru dan LKS sebagai panduan siswa dalam pembelajaran yang isinya mengacu pada pencapaian indikator-indikator pemahaman konsep dan keterampilan generik sains yang diharapkan muncul setelah pembelajaran dilaksanakan. Selain itu dibuat instrumen penelitian berupa tes pemahaman konsep kalor dan tes keterampilan generik sains berbentuk tes obyektif. Panduan observasi dibuat untuk mengetahui aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran. Sebagai pelengkap dibuat angket untuk siswa dan guru yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok dan penilaian diri

2) Instrumen yang telah dibuat selanjutnya diujicoba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal tes.

3) Mempersiapkan dan mengurus surat izin

- 4) Bertemu dengan guru mitra untuk membicarakan mengenai teknis pelaksanaan penelitian dan penentuan subyek penelitian.
- 5) Memberikan pelatihan kepada guru mitra yang berperan sebagai observer pada pelaksanaan pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok, dengan tujuan menyatukan persepsi mengenai fase-fase setiap pelaksanaan pembelajaran. Guru mitra yang bersedia menjadi observer sebanyak tiga orang.
- 6) Melakukan ujicoba pada kelas selain subyek penelitian dan materi yang akan diberikan pada pelaksanaan penelitian.

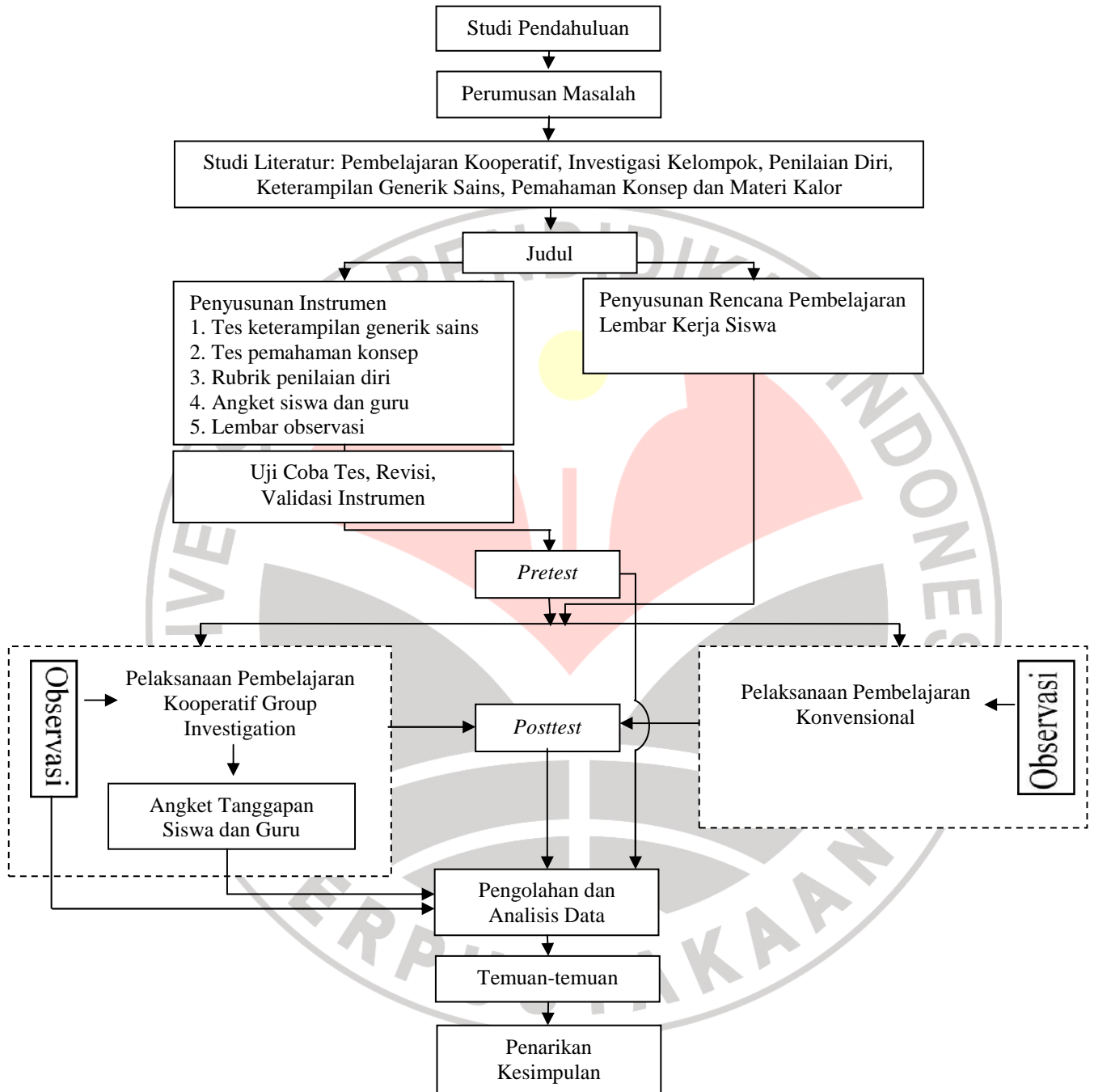
4. Tahap pelaksanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah:

- 1) Pemberian *pretest* bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol (1x60 menit).
- 2) Memberikan perlakuan kepada sampel kelas eksperimen dan kontrol dan observasi keterlaksanaan proses pembelajaran.
- 3) Pemberian angket mengenai tanggapan siswa mengenai keterlaksanaan pembelajaran
- 4) Pemberian *posttest* bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol (1x60 menit)

5. Tahap Akhir

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah tabulasi data, mengolah dan menganalisis data sampel, menganalisis temuan untuk dilaporkan sebagai hasil penelitian. Adapun langkah-langkah penelitian tersebut ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.7 Analisis Data dan Penyajiannya

Pengolahan dan analisis data secara garis besar dilakukan dengan menggunakan pendekatan statistik. Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan uji statistik dengan tahapan sebagai berikut:

1. Skor *Gain* yang Dinormalisasi

Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *N-gain* yang dikembangkan oleh Hake dengan rumus:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (\text{Hake, 1999})$$

Keterangan:

S_{post} = skor tes akhir

S_{pre} = skor tes awal

S_{maks} = skor maksimum ideal

Kriteria *N-gain* disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Kriteria *N-gain*

<i>N-gain</i>	Kriteria
0.00 – 0.30	Rendah
0.31 – 0.70	Sedang
0.71 – 1.00	Tinggi

2. Uji Normalitas Data

Uji normalitas distribusi data dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Uji normalitas data menggunakan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Sudjana, 2005})$$

Keterangan:

χ^2 : Uji normalitas *Chi-kuadrat*

O_i : Frekuensi hasil pengamatan

E_i : Frekuensi hasil yang diharapkan

Kriteria penerimaan dari tabel distribusi frekuensi dengan $dk = k - 1$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Data berdistribusi normal jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$

3. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk menguji apakah kedua varian data kedua kelompok homogen. Rumus yang digunakan adalah:

$$F = \frac{S^2_{terbesar}}{S^2_{terkecil}} \quad (\text{Sudjana, 2005})$$

Kriteria pengujian adalah data dikatakan homogen jika: $F_{hitung} < F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$, dengan $F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$ diperoleh dari daftar distribusi F dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$, sedangkan derajat kebebasan v_1 dan v_2 masing-masing sesuai dengan dk pembilang dan penyebut.

4. Uji Hipotesis

Untuk melihat seberapa jauh hipotesis yang telah dirumuskan didukung oleh data yang dikumpulkan, maka hipotesis tersebut harus diuji. Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan menggunakan (uji dua pihak) dengan pasangan hipotesis adalah:

- $H_0 : \mu_0 = \mu_1$: tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan generik sains dan pemahaman konsep antara kedua kelompok
- $H_1 : \mu_0 \neq \mu_1$: terdapat perbedaan peningkatan keterampilan generik sains dan pemahaman konsep antara kedua kelompok.

Rumus yang digunakan untuk uji kesamaan dua rata-rata adalah sebagai berikut:

$$t_{hit} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (\text{Sudjana, 2005})$$

$$\text{dimana } S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 : Skor rata-rata kelompok eksperimen

\bar{X}_2 : Skor rata-rata kelompok kontrol

n_1 : Jumlah siswa kelompok eksperimen

n_2 : Jumlah siswa kelompok kontrol

S : Simpangan baku

Dengan kriteria pengujian yakni terima H_0 jika $-t_{(1-0.5\alpha)} < t < t_{(1-0.5\alpha)}$ pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ serta untuk harga t lainnya H_0 di tolak.

5. Analisis Data Penilaian Diri dan Penilaian Sesama Siswa

Untuk teknik analisis data penilaian diri dan penilaian sesama siswa digunakan teknik pengelompokan (kategorisasi) dengan skala lima berdasarkan teknik kategorisasi standar (Depdiknas, 2003) seperti pada Tabel 3.15 sebagai berikut :

Tabel 3.15. Kategorisasi Skor Penilaian Diri dan Penilaian Sesama Siswa

Skor	Kategori
0 – 20	Sangat Kurang
21 – 40	Kurang
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

6. Analisis Data Angket Skala Likert

Data yang diperoleh melalui angket dalam bentuk skala kualitatif dikonversi menjadi skala kuantitatif. Untuk pernyataan bersifat positif diberi skor tertinggi 4 yang menyatakan Sangat Setuju (SS), skor 3 yang menyatakan Setuju (S), skor 2 yang menyatakan Tidak Setuju (TS) dan skor 1 yang menyatakan Sangat Tidak Setuju (STS), dan sebaliknya jika digunakan pernyataan negatif pada daftar pernyataan pada angket. Data yang terkumpul selanjutnya dijumlahkan dari masing-masing pilihan. Untuk menghitung persentase hasil angket respon siswa dan guru dengan rumus:

$$\text{Rata-rata skor angket} = \frac{\text{Jumlah Skor Alternatif Jawaban Angket}}{\text{Jumlah Sampel}}$$

Tabel 3.16. Kriteria Analisis Angket

Skor Angket	Kriteria
3.40 - 4.00	Sangat Baik
2.80 - 3.39	Baik
2.20 - 2.79	Sedang
1.60 - 2.19	Kurang
1.00 - 1.59	Sangat Kurang

Kriteria yang memenuhi jika : $2,20 \leq \text{Skor Angket} \leq 4,00$

3.9. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok dengan penilaian diri pada materi kalor dilaksanakan sesuai jadwal pelajaran fisika di SMA tempat penelitian. Mata pelajaran fisika untuk kelas X diberikan 2 jam dalam satu minggu. Terkait pelaksanaan pembelajaran untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran

No	Waktu Pelaksanaan	Kegiatan
1	Senin, 19 April 2010	Administrasi disekolah, bertemu dengan guru mitra, dan penentuan kelas eksperimen dan keas kontrol
2	Selasa, 20 April 2010	Memberikan pelatihan mengenai petunjuk observasi pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok
3	Rabu, 21 April 2010	Uji coba pelaksanaan pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok diluar kelas eksperimen dan kontrol
4	Kamis, 22 April 2010	Pemberian pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol
5	Sabtu, 24 April 2010	Pembelajaran RPP 1 kelas eksperimen
6	Senin, 26 April 2010	Observasi pembelajaran kelas kontrol
7	Kamis, 28 April 2010	Pembelajaran RPP 2 kelas eksperimen Observasi pembelajaran kelas kontrol
8	Sabtu, 1 Mei 2010	Pembelajaran RPP 3 kelas eksperimen
9	Senin, 3 Mei 2010	Observasi pembelajaran kelas kontrol
10	Kamis, 6 Mei 2010	Pemberian pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol Penyebaran angket kelas eksperimen Pemberian angket tanggapan guru