

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dan model pembelajaran latihan inkuiri melalui aktivitas laboratorium. Untuk pelaksanaan penelitian tersebut maka metode yang digunakan adalah metode eksperimen (*experimental research*). Jenis metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi experimental*). Jenis metode eksperimen semu dapat memberikan informasi yang merupakan perkiraan terhadap informasi yang dapat diperoleh melalui eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel yang relevan.

Penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas IBL (siswa yang belajar melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing) dan kelas MLI (siswa yang belajar melalui model pembelajaran latihan inkuiri). Kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda dan keduanya diberi tes awal dan tes akhir maka desain penelitian yang digunakan adalah *The static group pretest-posttest Design*. Desain *The static group pretest-posttest* artinya pengambilan kelompok secara acak dan memberlakukan *pretest* untuk semua kelompok perlakuan. Skor *pretest* dibandingkan dengan skor *posttest* untuk dihitung kenaikan atau perubahan skor yang diperoleh (Fraenkel & Wallen, 2007).

Tabel 3.1 Desain *The Static Group Pretest-Posttest*

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
O ₁	X ₁	O ₂
O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan:

X₁ = Perlakuan yang diberikan pada kelas yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing

X₂ = Perlakuan yang diberikan pada kelas yang menggunakan model pembelajaran latihan inkuiri

O₁ = *Pretest* untuk mengukur penguasaan konsep/KPS siswa

O₂ = *Posttest* untuk mengukur penguasaan konsep/KPS siswa

Rahmati Darwis, 2015

**PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP**

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

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII pada salah satu SMP Negeri di Kabupaten Bone Sulawesi Selatan yang terdaftar pada semester II Tahun Ajaran 2014/2015 sebanyak 210 siswa (10 kelas). Penentuan sampel dilakukan dengan teknik sampling yaitu *simple random sampling*. Teknik *simple random sampling* merupakan teknik pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak. Pengambilan dengan teknik ini dilakukan karena populasi bersifat homogen artinya setiap kelas memiliki tingkat kemampuan yang sama. Populasi tersebut bersifat homogen karena pada saat penentuan kelas, siswa dibagi ke dalam kelas secara acak tanpa pertimbangan dari kemampuan kognitifnya. Sekolah tersebut tidak diberlakukan adanya kelas yang unggul (kelas dengan siswa yang berkemampuan tinggi) dan kelas yang kurang unggul (kelas dengan siswa yang berkemampuan rendah). Hal ini terbukti dari nilai akhir semester yang diperoleh siswa pada masing-masing kelas memiliki rata-rata perbedaan yang tidak jauh berbeda. Sampel yang diperoleh secara acak dan diambil dua kelas yang digunakan dalam penelitian ini. Kedua kelas tersebut dibedakan menjadi dua kelompok perlakuan, yaitu satu kelas untuk model pembelajaran inkuiri terbimbing (kelas VII G) dan satu kelas untuk model latihan inkuiri (kelas VII H).

C. Definisi Operasional Variabel

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model-model pembelajaran, sedangkan variabel terikatnya adalah penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa. Diketahui juga sebagai variabel kontrol pada penelitian adalah guru yang mengajar, alokasi waktu pembelajaran, dan topik pembelajaran.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing dalam penelitian ini dilaksanakan melalui tahapan pembelajaran yang bertujuan untuk mencari jawaban atau solusi permasalahan yang berhubungan dengan topik kalor dan perpindahannya yang dilakukan melalui kegiatan penyelidikan di laboratorium. Tahapan inkuiri dirumuskan oleh siswa di bawah bimbingan dan arahan dari guru mulai dari merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, analisis data,

Rahmati Darwis, 2015

**PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP**

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

hingga menarik kesimpulan. Melalui penerapan model inkuiri terbimbing dalam penelitian ini memberikan pengaruh terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa pada topik kalor dan perpindahannya. Penguasaan konsep siswa yang diajar melalui model ini diukur menggunakan tes pilihan ganda dengan ranah dimensi proses kognitif revisi taksonomi Bloom level C1 - C4 dan dimensi pengetahuan yaitu faktual, konseptual, dan prosedural. Keterampilan proses sains siswa yang diajar melalui model ini diukur menggunakan tes KPS dan lembar observasi KPS dengan indikator KPS yaitu klasifikasi, komunikasi, interpretasi, prediksi, menerapkan konsep, dan merencanakan percobaan.

Model pembelajaran latihan inkuiri dalam penelitian ini dilaksanakan melalui tahapan pembelajaran yang bertujuan untuk mencari jawaban atau solusi permasalahan yang berhubungan dengan topik kalor dan perpindahannya yang dilakukan melalui kegiatan penyelidikan di laboratorium. Tahapan inkuiri dirumuskan secara mandiri oleh siswa mulai dari merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, analisis data, hingga menarik kesimpulan. Melalui penerapan model latihan inkuiri dalam penelitian ini memberikan pengaruh terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa pada topik kalor dan perpindahannya. Penguasaan konsep siswa yang diajar melalui model ini diukur menggunakan tes pilihan ganda dengan ranah dimensi proses kognitif revisi taksonomi Bloom level C1-C4 dan dimensi pengetahuan yaitu faktual, konseptual, dan prosedural. Keterampilan proses sains siswa yang diajar melalui model ini diukur menggunakan tes KPS dan lembar observasi KPS dengan indikator KPS yaitu klasifikasi, komunikasi, interpretasi, prediksi, menerapkan konsep, dan merencanakan percobaan.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan mengikuti alur yang dapat dilihat pada diagram alur penelitian (Gambar 3.1). Berdasarkan diagram tersebut, pada dasarnya penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

Rahmati Darwis, 2015

**PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP**

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

Pada tahap perencanaan ada delapan kegiatan yang dilakukan sebelum melaksanakan penelitian. Kegiatan perencanaan yang dilakukan yaitu: (1) menentukan masalah yang akan dikaji melalui studi pendahuluan dengan mengamati kegiatan pembelajaran IPA di dalam kelas dan melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran IPA di SMP, (2) melakukan studi literatur dengan tujuan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji, (3) melakukan studi kurikulum 2013 tingkat SMP mengenai materi ajar yang dijadikan penelitian untuk mengetahui kompetensi dasar yang ingin dicapai, (4) menyusun perangkat pembelajaran untuk tiap pertemuan untuk masing-masing kelas, (5) menyusun instrumen penelitian berupa instrumen tes penguasaan konsep, tes KPS, lembar observasi KPS, lembar observasi aktivitas keterlaksanaan pembelajaran bagi siswa, dan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran, (6) meminta penimbangan instrumen penelitian kepada dosen ahli, (7) melakukan uji coba instrumen penelitian, dan (8) menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian dan menentukan soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

Tahap pelaksanaan dilakukan pada sekolah SMP Negeri 6 Watampone. Kegiatan yang dilakukan pada saat pelaksanaan penelitian terdiri dari (1) memberikan tes awal pada kedua kelas sampel untuk mengetahui penguasaan konsep dan KPS siswa tentang topik kalor dan perpindahannya, (2) memberikan perlakuan kepada kedua kelas, kelas IBL berupa model inkuiri terbimbing sedangkan kelas MLI berupa model latihan inkuiri, (3) melakukan observasi KPS dan keterlaksanaan model selama proses pembelajaran berlangsung, (4) memberikan tes akhir pada kelas IBL dan MLI untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep dan KPS setelah diberi perlakuan, dan (5) menyebarkan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran berbasis inkuiri dengan aktivitas laboratorium pada kedua kelas.

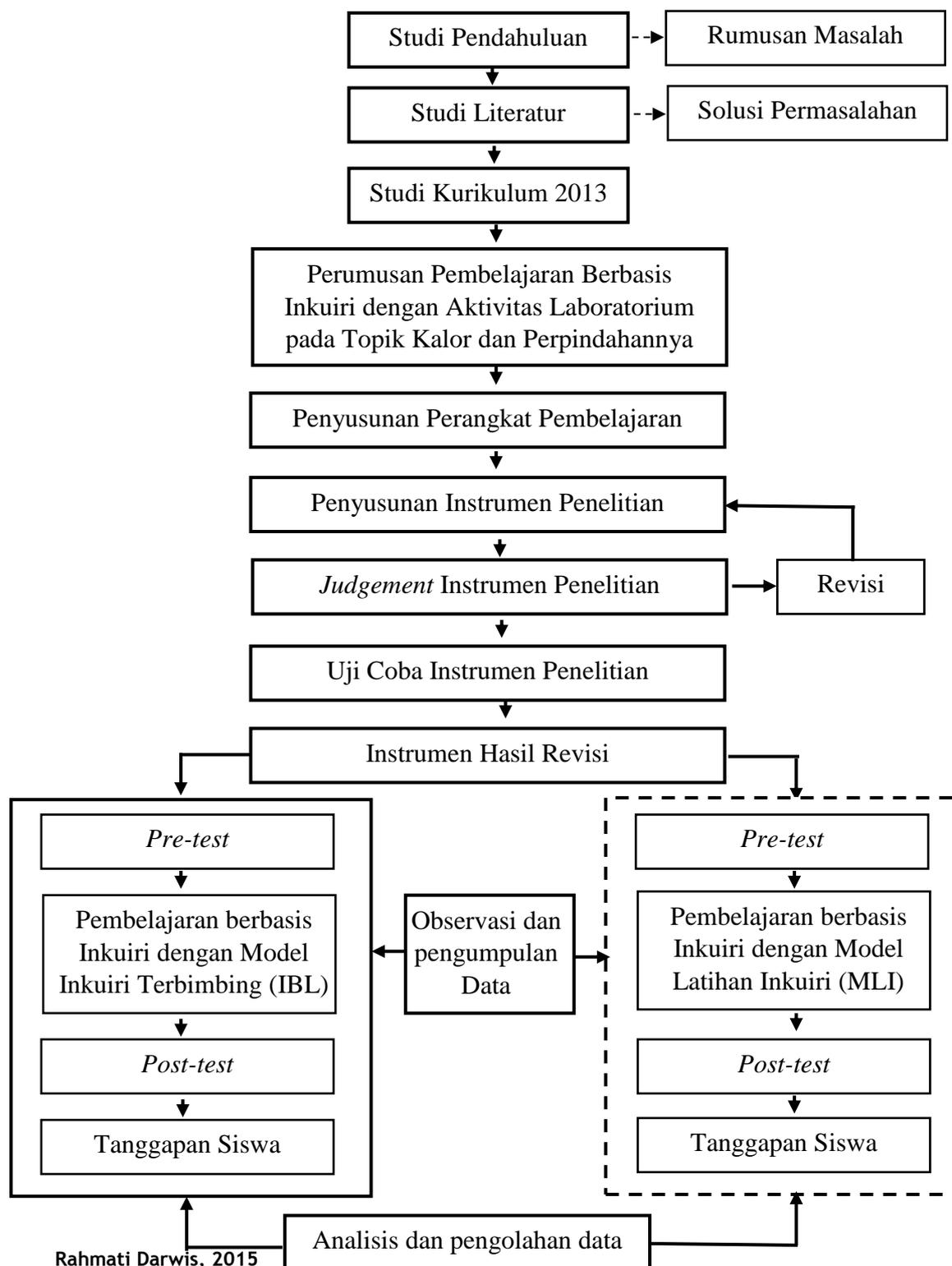
Tahap akhir berupa kegiatan yang dilakukan setelah melaksanakan penelitian pada salah satu sekolah. Terdapat tujuh kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir yaitu (1) melakukan penskoran terhadap hasil tes awal dan tes akhir untuk kedua kelas, (2) menghitung gain yang dinormalisasi penguasaan konsep dan KPS untuk kedua kelas, (3) melakukan analisis lembar observasi KPS, (4)

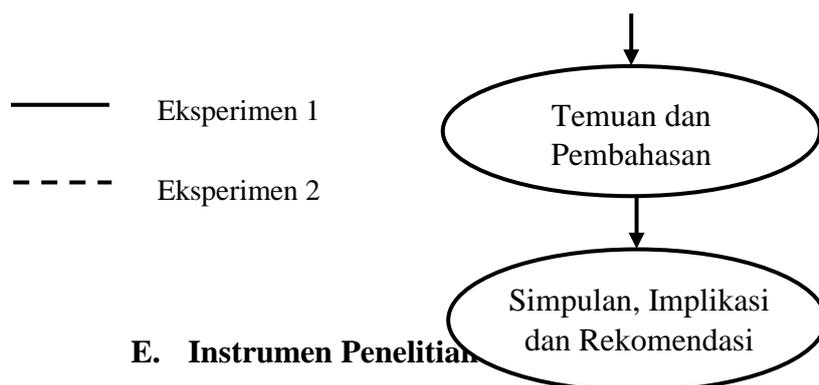
Rahmati Darwis, 2015

**PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP**

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

melakukan analisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, (5) melakukan analisis data angket tanggapan siswa, (6) mengambil kesimpulan penelitian, dan (7) membuat laporan hasil penelitian.





E. Instrumen Penelitian

Untuk me **Gambar 3.1. Alur Penelitian** digunakan lima jenis instrumen, yaitu tes penguasaan konsep, tes keterampilan proses sains, lembar observasi keterampilan proses sains, lembar observasi keterlaksanaan model bagi siswa, serta angket tanggapan siswa terhadap model pembelajaran yang digunakan.

1. Tes Penguasaan Konsep

Tes penguasaan konsep digunakan untuk memperoleh data kuantitatif berupa penguasaan konsep sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran pada kelas IBL maupun MLI. Bentuk soal tes penguasaan konsep adalah pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban sebanyak 17 butir soal. Penyusunan soal didasarkan pada indikator-indikator penguasaan konsep kalor dan perpindahannya yang harus dicapai. Indikator penguasaan konsep pada penelitian ini didasarkan pada tingkatan domain kognitif Anderson yang dibatasi pada tingkatan dimensi proses kognitif yang mencakup mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), dan menganalisis (C4) dan dimensi pengetahuan yang meliputi dimensi faktual, konseptual, dan prosedural. Rumusan soal-soal tes kemudian divalidasi (validasi konten) oleh tiga orang ahli dan diujicobakan. Untuk kisi-kisi tes dan soal tes penguasaan konsep secara keseluruhan tertera pada Lampiran C.

2. Tes Keterampilan Proses Sains

Tes keterampilan proses sains digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa terhadap kalor dan perpindahannya. Soal tes keterampilan proses sains dibuat dalam bentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban sebanyak 17 butir soal. Indikator tes keterampilan proses sains dibatasi pada aspek komunikasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, menerapkan konsep, dan

Rahmati Darwis, 2015

PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

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

merencanakan percobaan. Rumusan soal tes ini kemudian divalidasi oleh tiga orang ahli dan diujicobakan. Untuk kisi-kisi tes dan soal tes keterampilan proses sains secara keseluruhan tertera pada Lampiran C.

3. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Dalam pengukuran variabel keterampilan proses sains, selain menggunakan tes keterampilan proses sains, juga digunakan lembar observasi keterampilan proses sains siswa. Lembar observasi ini digunakan untuk mengamati aspek-aspek keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran. Aspek keterampilan proses sains yang diamati meliputi: komunikasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, menerapkan konsep, dan merencanakan percobaan.

4. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model

Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran bagi siswa digunakan untuk mengamati sejauh mana tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan model pembelajaran latihan inkuiri yang telah direncanakan terlaksana dalam proses pembelajaran. Observasi yang dilakukan adalah observasi terstruktur dengan menggunakan lembaran daftar cek.

5. Angket Tanggapan Siswa

Angket tanggapan digunakan untuk memperoleh informasi tentang tanggapan siswa terhadap model pembelajaran yang digunakan. Angket tanggapan ini berupa pernyataan-pernyataan mengenai suatu objek tanggapan yang diberikan dalam bentuk skala *rating* atau daftar cek. Dalam penelitian ini digunakan angket tertutup artinya jawaban dari setiap pernyataan sudah disiapkan sehingga siswa tinggal memilih. Pernyataan dalam angket ini meliputi pernyataan yang terdiri dari aspek tanggapan siswa terhadap pembelajaran setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing maupun menggunakan model pembelajaran latihan inkuiri. Dalam pengukuran tanggapan digunakan jenis skala likert. Ada dua jenis pernyataan dalam skala Likert yaitu pernyataan positif dan pernyataan negatif. Angket tanggapan siswa terdiri dari 20 pernyataan, masing-masing menggunakan skala Likert yang dikategorikan dengan skala Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

F. Teknik Analisis Tes

Analisis instrumen tes penguasaan konsep dan keterampilan proses sains meliputi perhitungan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen tes tersebut layak digunakan.

1. Validitas Butir Soal

Di dalam buku *Encyclopedia of Educational Evaluation* yang ditulis oleh **Scarvia B. Anderson** dan kawan-kawan disebutkan bahwa *A test is valid if it measure what it purpose to measure*. Ini berarti bahwa sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur, atau disebut dengan “valid” atau “sahih” (Arikunto, 2013). Uji validitas tes bertujuan untuk mengukur sejauh mana tes telah mengukur apa yang seharusnya diukur.

Uji validitas instrumen yang digunakan adalah uji validitas isi (*content validity*). Untuk mengetahui validitas isi dilakukan dengan meminta pertimbangan ahli terhadap tes penguasaan konsep dan keterampilan proses sains. Terdapat tiga orang ahli yang bertindak sebagai penimbang yang diminta untuk memberikan pertimbangan terhadap kesesuaian tiap butir soal dengan indikator, dimensi proses kognitif, dan dimensi pengetahuan (untuk tes penguasaan konsep), serta kesesuaian tiap butir soal dengan indikator dan aspek keterampilan proses sains (untuk tes keterampilan proses sains). Hasil pertimbangan butir soal yang dibuat untuk tes penguasaan konsep dinyatakan sesuai antara konsep yang diukur dengan indikator, tetapi terdapat butir soal yang tidak sesuai dengan dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan, sehingga masih ada yang memerlukan revisi. Hasil pertimbangan butir soal yang dibuat untuk tes keterampilan proses sains dinyatakan telah sesuai antara butir soal dengan aspek dan indikator keterampilan proses sains, namun masih ada beberapa butir soal yang memerlukan revisi dari segi keterbacaan/bahasa. Setelah diperbaiki oleh peneliti, maka instrumen sudah bisa dan layak untuk digunakan.

Setelah tes ditimbang oleh para ahli dan direvisi, maka dilakukan uji coba instrumen, kemudian skor yang diperoleh dianalisis dan diperoleh validitas butir soal. Uji validitas butir soal dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor butir soal tertentu dengan skor total. Sebuah soal akan memiliki validitas yang

Rahmati Darwis, 2015

**PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP**

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

tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi yang dapat dihitung dengan rumus *Pearson Product Moment* angka kasar sebagai berikut (Surapranata, 2009):

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

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
- X = Skor item
- Y = Skor total
- N = Jumlah siswa

Perhitungan koefisien korelasi uji coba dilakukan dengan menggunakan program *Anates V4*. Koefisien korelasi yang diperoleh kemudian diinterpretasikan untuk menyatakan kriteria validitas butir soal dengan kriteria yang dinyatakan dalam Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Kriteria Validitas Butir Soal

Batasan	Kategori
0,80 - 1,00	Sangat Tinggi
0,60 - 0,80	Tinggi
0,40 - 0,60	Cukup
0,20 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat Rendah

(Surapranata, 2009)

2. Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen yang berkenaan dengan pertanyaan, apakah suatu tes teliti dan dapat dipercaya sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Suatu tes dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diujikan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda (Arifin, 2013). Reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu alat ukur dapat memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang. Uji reliabilitas butir soal dianalisis dengan bantuan program *Anates V4* yang dilakukan dengan cara menggunakan pendekatan *Kuder-Richardson* (KR-20) melalui rumus sebagai berikut.

Rahmati Darwis, 2015

PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

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

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right\}$$

Keterangan:

- r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan
 p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
 q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1-p$)
 k = Banyaknya item
 S = Standar deviasi dari tes

Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Reliabilitas Butir Soal

Batasan	Kriteria
0,80 - 1,00	Sangat Tinggi
0,60 - 0,80	Tinggi
0,40 - 0,60	Cukup
0,20 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat Rendah

(Surapranata, 2009)

3. Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik juga ditentukan oleh tingkat kesukarannya. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya setiap soal disebut indeks kesukaran. (Surapranata, 2009). Indeks kesukaran soal (P) untuk soal bentuk pilihan ganda dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$P = \frac{\sum x}{S_m N}$$

Keterangan:

- P = Indeks Kesukaran
 $\sum x$ = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar
 S_m = Skor maksimum
 N = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Dalam penelitian ini penentuan indeks kesukaran soal dianalisis dengan bantuan program *Anates V4*. Kriteria untuk tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Kesukaran

Batasan	Kategori
$P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P > 0,70$	Mudah

(Surapranata, 2009)

4. Daya Pembeda Butir Soal

Rahmati Darwis, 2015

PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

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

Indeks diskriminasi (D) menunjukkan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah) (Surapranata, 2009). Besarnya indeks daya pembeda dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

- J = Jumlah peserta tes
- J_A = Banyaknya peserta kelompok atas
- J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah
- B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar
- B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar
- P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
- P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Dalam penelitian ini penentuan daya pembeda tiap soal dianalisis dengan bantuan program *Anates V4*. Kategori indeks daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.5 di bawah ini:

Tabel 3.5 Kriteria Indeks Daya Pembeda

Batasan	Kriteria
> 0,30	Diterima
0,10 s/d 0,29	Direvisi
< 0,10	Ditolak

(Surapranata, 2009)

G. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen tes penguasaan konsep dan keterampilan proses sains yang telah disusun peneliti dilakukan pada siswa kelas VIII pada salah satu sekolah SMPN di kota Bandung, Jawa Barat. Soal tes penguasaan konsep dan keterampilan proses sains yang diujicobakan masing-masing sebanyak 20 butir soal pilihan ganda. Analisis instrumen dilakukan untuk menentukan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal dengan menggunakan *software Anates V4*. Data hasil analisis uji coba butir soal penguasaan konsep dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep

No. Soal	Validitas		Reliabilitas		Indeks Kesukaran		Daya Pembeda		Ket.	No. Soal Baru
	r_{xy}	kategori	r_{11}	kategori	P	kategori	D	kategori		
1.	0,40	rendah	0,55	reliabel (cukup)	0,88	mudah	0,22	direvisi	dipakai	1
2.	0,47	cukup			0,73	mudah	0,56	diterima	dipakai	2
3.	0,43	cukup			0,68	sedang	0,33	diterima	dipakai	3
4.	0,36	rendah			0,41	sedang	0,44	diterima	dipakai	4
5.	0,38	rendah			0,29	sukar	0,33	diterima	dipakai	5
6.	0,41	cukup			0,47	sedang	0,56	diterima	dipakai	6
7.	0,46	cukup			0,38	sedang	0,56	diterima	dipakai	7
8.	-0,03	tidak valid			0,44	sedang	-0,11	ditolak	dibuang	-
9.	0,39	rendah			0,47	sedang	0,56	diterima	dipakai	8
10.	0,37	rendah			0,68	sedang	0,56	diterima	dipakai	9
11.	0,50	cukup			0,29	sukar	0,56	diterima	dipakai	10
12.	0,42	cukup			0,38	sedang	0,56	diterima	dipakai	11
13.	0,47	cukup			0,82	mudah	0,56	diterima	dipakai	12
14.	-0,06	tidak valid			0,79	mudah	-0,22	ditolak	dibuang	-
15.	-0,29	tidak valid			0,35	sedang	-0,33	ditolak	dibuang	-
16.	0,39	rendah			0,38	sedang	0,56	diterima	dipakai	13
17.	0,41	cukup			0,76	mudah	0,33	diterima	dipakai	14
18.	0,39	rendah			0,62	sedang	0,67	diterima	dipakai	15
19.	0,36	rendah			0,32	sedang	0,33	diterima	dipakai	16
20.	0,42	cukup			0,44	sedang	0,44	diterima	dipakai	17

Dari Tabel 3.6 dapat dilihat bahwa berdasarkan validitasnya, 3 soal yang tidak valid, 8 soal memiliki validitas rendah, dan 9 soal memiliki validitas cukup. Berdasarkan tingkat kesukarannya, 5 soal kategori mudah, 13 soal kategori sedang, dan 2 soal kategori sukar. Berdasarkan daya pembedanya, 3 soal kategori ditolak, 1 soal kategori direvisi, 16 soal kategori diterima. Reliabilitas tes penguasaan konsep diperoleh 0,55 termasuk reliabel kategori cukup.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, penelitian ini menggunakan 17 soal tes penguasaan konsep dan 3 soal dibuang karena tidak valid dan memiliki daya pembeda dengan kategori ditolak yaitu soal nomor 8, 14, dan 15. Reliabilitas dari 17 butir soal penguasaan konsep yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh 0,68 termasuk reliabel kategori tinggi. Perhitungan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda tes penguasaan konsep dapat dilihat pada lampiran C.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep

No.	Subtopik	No.	Level Berpikir	Jumlah
-----	----------	-----	----------------	--------

Rahmati Darwis, 2015

PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

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

		Item	C1	C2	C3	C4	Item
1.	Kalor dan kalori makanan	1 2 3 4 5	√ √	√	√ √		5
2.	Pengaruh kalor terhadap kenaikan suhu benda	6 7 12		√	√ √		3
3.	Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda	8 9 10 11		√ √ √		√	4
4.	Perpindahan kalor	13 14 15 16 17		√ √ √ √	√		5
Jumlah			2	9	5	1	17

Data hasil analisis uji coba butir soal keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

No. Soal	Validitas		Reliabilitas		Indeks Kesukaran		Daya Pembeda		Ket.	No. Soal Baru	
	r_{xy}	kategori	r_{11}	kategori	P	kategori	D	kategori			
1.	0,41	Cukup	0,79	reliabel (tinggi)	0,56	sedang	0,33	diterima	dipakai	1	
2.	0,13	tidak valid			0,59	sedang	0,22	direvisi	direvisi	dibuang	-
3.	0,39	Rendah			0,53	sedang	0,44	diterima	diterima	dipakai	2
4.	0,74	Tinggi			0,23	sukar	0,78	diterima	diterima	dipakai	3
5.	0,47	Cukup			0,38	sedang	0,56	diterima	diterima	dipakai	4
6.	0,61	Tinggi			0,29	sukar	0,78	diterima	diterima	dipakai	5
7.	0,14	tidak valid			0,38	sedang	0,22	direvisi	direvisi	dibuang	-
8.	0,65	Tinggi			0,15	sukar	0,56	diterima	diterima	dipakai	6
9.	0,61	Tinggi			0,44	sedang	0,67	diterima	diterima	dipakai	7
10.	0,38	Rendah			0,44	sedang	0,44	diterima	diterima	dipakai	8
11.	0,39	Rendah			0,47	sedang	0,33	diterima	diterima	dipakai	9
12.	0,36	Rendah			0,79	mudah	0,33	diterima	diterima	dipakai	10
13.	0,70	Tinggi			0,35	sedang	0,67	diterima	diterima	dipakai	11
14.	0,39	Rendah			0,76	mudah	0,56	diterima	diterima	dipakai	12
15.	0,40	Rendah			0,88	mudah	0,33	diterima	diterima	dipakai	13
16.	0,41	Tinggi			0,56	sedang	0,44	diterima	diterima	dipakai	14
17.	0,41	Tinggi			0,73	mudah	0,44	diterima	diterima	dipakai	15
18.	0,38	Rendah			0,82	mudah	0,56	diterima	diterima	dipakai	16
19.	0,31	tidak valid			0,12	sukar	0,22	direvisi	direvisi	dibuang	-

Rahmati Darwis, 2015

PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

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

No. Soal	Validitas		Reliabilitas		Indeks Kesukaran		Daya Pembeda		Ket.	No. Soal Baru
	r_{xy}	kategori	r_{11}	kategori	P	kategori	D	kategori		
20.	0,35	Rendah			0,26	sukar	0,44	diterima	dipakai	17

Dari Tabel 3.8 dapat dilihat bahwa berdasarkan validitasnya, 3 soal yang tidak valid, 8 soal memiliki validitas rendah, 2 soal memiliki validitas cukup, dan 7 soal memiliki validitas tinggi. Berdasarkan tingkat kesukarannya, 5 soal kategori mudah, 10 soal kategori sedang, dan 5 soal kategori sukar. Berdasarkan daya pembedanya, 3 soal kategori direvisi, 17 soal kategori diterima. Reliabilitas tes keterampilan proses sains diperoleh 0,79 termasuk reliabel kategori tinggi.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, penelitian ini menggunakan 17 soal tes keterampilan proses sains dan 3 soal dibuang karena tidak valid dan memiliki daya pembeda yang rendah yaitu soal nomor 2, 7, dan 19. Reliabilitas dari 17 butir soal keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh 0,82 termasuk reliabel kategori sangat tinggi. Perhitungan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda tes keterampilan proses sains dapat dilihat pada lampiran C.

Tabel 3.9 Kisi-kisi Tes Keterampilan Proses Sains

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	No. Soal	Jumlah Soal
1.	Klasifikasi	7, 8, 13	3
2.	Komunikasi	1, 9, 10	3
3.	Interpretasi	2, 3, 11, 12	4
4.	Prediksi	4, 5	2
5.	Menerapkan Konsep	15, 16	2
6.	Merencanakan Percobaan	6, 14, 17	3
Jumlah			17

Ditinjau dari setiap aspek keterampilan proses sains, soal yang mewakili aspek klasifikasi terdiri dari tiga butir soal yaitu soal nomor 7, 8, dan 13. Soal yang mewakili aspek komunikasi terdiri dari tiga butir soal yaitu soal nomor 1, 9, dan 10. Soal yang mewakili aspek interpretasi terdiri dari empat butir soal yaitu soal nomor 2, 3, 11, dan 12. Soal yang mewakili aspek prediksi terdiri dari dua butir soal yaitu soal nomor 4 dan 5. Soal yang mewakili aspek menerapkan konsep terdiri dari dua butir soal yaitu soal nomor 15 dan 16. Adapun soal yang

mewakili aspek merencanakan percobaan terdiri dari tiga butir soal yaitu soal nomor 6, 14, dan 17.

H. Teknik Pengolahan Data

1. Pengolahan Data Tes (Tes Penguasaan Konsep dan Tes Keterampilan Proses Sains)

Data hasil *pretest* dan *posttest* dari tes penguasaan konsep dan tes keterampilan proses sains dianalisis secara deskriptif dan infeteksinal. Analisis tersebut dilakukan melalui beberapa langkah.

a. Pemberian skor dan nilai

Skor untuk soal penguasaan konsep dan soal keterampilan proses sains ditentukan berdasarkan metode *Rights Only* yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus:

$$S = \sum R$$

dengan:

S = Skor siswa

R = Jawaban Siswa yang Benar

Perhitungan nilai penguasaan konsep dan keterampilan proses sains bertujuan untuk memperoleh deskripsi angka yang sama dari skala 0-100. Perhitungan nilai ini menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Skor maksimum ideal sama dengan jumlah soal yang diberikan yaitu 17 baik untuk tes penguasaan konsep maupun untuk tes keterampilan proses sains.

b. Menghitung *Normalized-gain* (N-gain)

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa dapat ditinjau dari perbandingan nilai rata-rata gain yang dinormalisasi (*average normalized-gain* = $\langle g \rangle$). Perhitungan nilai N-gain menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1999).

$$\text{N-gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 3.10 Kategori Tingkat *gain* yang Dinormalisasi

Rahmati Darwis, 2015

PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

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

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

c. Analisis hasil tes awal

Untuk mengetahui keadaan awal siswa pada kedua kelas dilakukan analisis terhadap hasil tes awal penguasaan konsep dan keterampilan proses sains. Analisis dilakukan melalui pengujian statistik inferensial untuk membandingkan apakah penguasaan konsep dan keterampilan proses sains awal siswa berbeda atau tidak secara signifikan. Hasil *pretest* yang tidak menunjukkan perbedaan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains yang signifikan antara kedua kelas menggunakan data *posttest* untuk menguji hipotesis sedangkan hasil *pretest* yang menunjukkan perbedaan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains yang signifikan antara kedua kelas menggunakan data N-gain.

d. Pengujian terhadap hipotesis

Pengujian terhadap hipotesis dalam penelitian ini menggunakan statistik parametrik. Statistik parametrik dilakukan karena asumsi penelitian parametrik dipenuhi yaitu data yang digunakan berdistribusi normal. Oleh karena itu, sebelumnya perlu diketahui normalitas dan homogenitas dari data yang ada pada kedua kelas.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi (α) 0,05 dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics 22*. Kriteria untuk menerima atau menolak H_0 didasarkan pada nilai signifikansi (*sig.*). nilai *sig.* $> \alpha$ menandakan bahwa H_0 diterima, H_1 ditolak artinya data tersebut berdistribusi normal. Bentuk hipotesis untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2) Uji Homogenitas

Setelah diketahui data berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah data yang didapat dari kedua kelas ini memiliki kesamaan varians atau tidak.

Rahmati Darwis, 2015

PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

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

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Levene* dengan taraf signifikansi (α) 0,05 dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics 22*. Nilai $sig. > \alpha$ menandakan bahwa H_0 diterima, dan H_1 ditolak artinya varians untuk kedua data tersebut adalah homogen. Hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Keterangan:

σ_1^2 = varians data kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing

σ_2^2 = varians data kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran latihan inkuiri

3) Uji Hipotesis dengan Uji-t

Uji perbandingan dua rata-rata dilakukan sebagai uji hipotesis. Uji hipotesis pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji t (*t-test*) melalui *independent samples t-test* dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics 22* dengan taraf signifikansi (α) 0,05. Uji t dua sampel independen merupakan pengujian yang dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan selisih dari dua rata-rata dari dua sampel yang independen dengan asumsi data berdistribusi normal. Rumusan hipotesis statistik pada uji ini adalah sebagai berikut:

Hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

H_0 = tidak ada perbedaan peningkatan penguasaan konsep/keterampilan proses sains yang signifikan siswa yang belajar melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang belajar melalui model pembelajaran latihan inkuiri

H_1 = terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konsep/keterampilan proses sains yang signifikan siswa yang belajar melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang belajar melalui model pembelajaran latihan inkuiri

μ_1 = rata-rata skor N-gain penguasaan konsep/keterampilan proses sains siswa yang belajar melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing

μ_2 = rata-rata skor N-gain penguasaan konsep/keterampilan proses sains siswa yang belajar melalui model pembelajaran latihan inkuiri

Kriteria pengujian dilihat dari perolehan nilai *sig.2 tailed*. H_0 diterima karena nilai *sig.2 tailed* yang diperoleh lebih besar dari taraf signifikansi. H_0 ditolak karena nilai *sig.2 tailed* yang diperoleh lebih kecil dari taraf signifikansi.

2. Pengolahan Data Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

Lembar observasi keterampilan proses sains digunakan untuk menilai kegiatan siswa selama pembelajaran berbasis inkuiri laboratorium berlangsung dimana penilaiannya menggunakan persentase. Dari hasil persentase yang diperoleh memiliki kriteria tertentu. Langkah-langkah yang dilakukan dalam menghitung indeks prestasi kelas (IPK) sebagai berikut:

- Menghitung rata-rata (mean) skor keterampilan proses sains
- Menentukan skor maksimal ideal (SMI)
- Menghitung besarnya IPK dengan rumus:

$$IPK = \frac{Mean}{SMI} \times 100$$

Untuk mengetahui kategori tafsiran IPK pada keterampilan proses sains adalah sebagai berikut.

Tabel 3.11 Interpretasi Indeks Prestasi Kelas

No.	Kategori Prestasi Kelas	Interpretasi
1.	0,00-30,00	Sangat kurang terampil
2.	31,00-54,00	Kurang terampil
3.	55,00-74,00	Cukup terampil
4.	75,00-89,00	Terampil
5.	90,00-100,00	Sangat terampil

(Panggabean, 1996)

3. Pengolahan Data Observasi Aktivitas Keterlaksanaan Pembelajaran

Data hasil observasi aktivitas keterlaksanaan model pembelajaran dilakukan analisis dengan cara mendeskripsikan setiap tahapan pembelajaran pada setiap pertemuannya yang terjadi dalam pembelajaran di kelas. Hasil deksripsi keterlaksanaan model pembelajaran memperlihatkan aspek keterampilan proses sains yang muncul dalam setiap tahapan pembelajaran.

Rahmati Darwis, 2015

PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DENGAN AKTIVITAS LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

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

4. Pengolahan Data Angket Tanggapan Siswa

Angket tanggapan digunakan untuk menganalisis tanggapan siswa dan guru terhadap pelaksanaan pembelajaran IPA melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dan model pembelajaran latihan inkuiri. Analisis yang dilakukan secara deskriptif dalam bentuk skala Likert, yaitu setiap pernyataan diikuti beberapa respon yang menunjukkan tingkatan. Respon atau tanggapan terhadap masing-masing pernyataan dinyatakan dalam empat kategori, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Bobot kategori untuk pernyataan positif yaitu SS = 4, S = 3, TS = 2, dan STS = 1, sedangkan untuk pernyataan negatif, bobot kategori tiap tanggapannya adalah sebaliknya dari pernyataan positif yaitu SS = 1, S = 2, TS = 3, dan STS = 4. Perhitungan secara keseluruhan dilakukan dengan mengalikan bobot kategori dengan jumlah siswa yang memilih kategori tersebut dan selanjutnya membaginya dengan jumlah siswa secara keseluruhan.