

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif dengan rancangan penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*). Eksperimen semu dipilih karena peneliti tidak dapat mengacak kelompok kelas untuk membentuk kelompok untuk penelitian, karena akan merubah kelompok kelas yang telah ditentukan sekolah (Creswell, 2008)

Desain penelitian yang digunakan yaitu *Pretest Posttest Control Group Design* (Frankel dan Wallen, 2009). Desain ini diterapkan karena peneliti ingin mengetahui peningkatan strategi metakognitif dan penguasaan konsep siswa antara kedua kelas eksperimen sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan. Perlakuan yang dilakukan pada kelas eksperimen 1 yaitu dengan menggunakan model *project based learning* dan kelas eksperimen 2 yaitu dengan menggunakan model *discovery learning*. Desain penelitian ini dapat digambarkan dalam Tabel 3.1

Tabel 3.1. Desain Penelitian (Frankel dan Wallen, 2009)

Kelas Eksperimen 1	<i>O</i>	<i>X<sub>1</sub></i>	<i>O</i>
Kelas Eksperimen 2	<i>O</i>	<i>X<sub>2</sub></i>	<i>O</i>

Keterangan:

$X_1$  = Perlakuan pada kelas eksperimen 1 berupa pembelajaran yang menggunakan model *project based learning*

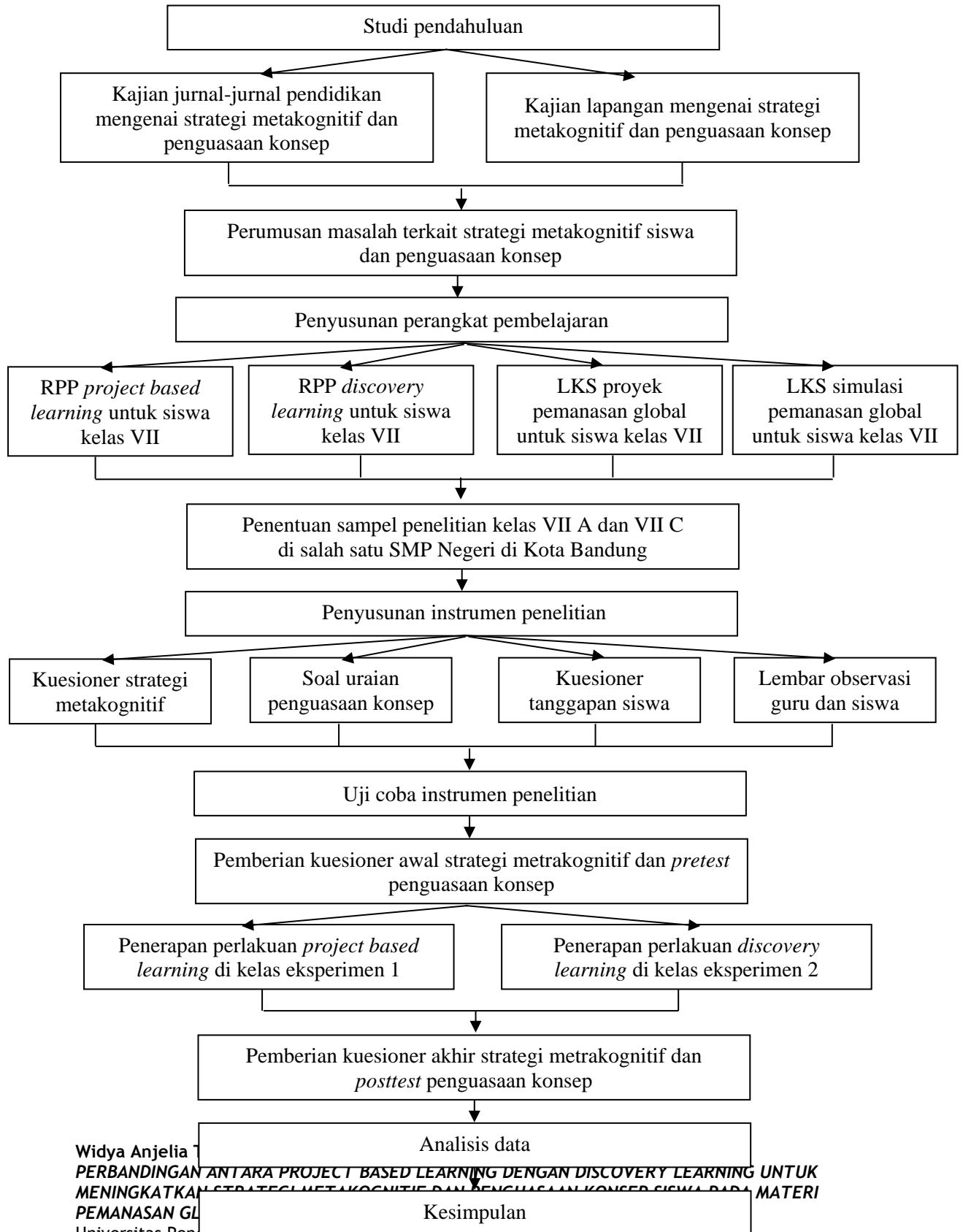
$X_2$  = Perlakuan pada kelas eksperimen 2 berupa pembelajaran yang menggunakan model *discovery learning*

$O$  = *Pretest* dan *posttest* untuk mengukur strategi metakognitif dan penguasaan konsep siswa

Sejalan dengan metode penelitian eksperimen semu, subjek disetiap kelompok telah dicocokkan dengan variabel tertentu sehingga kelas tidak diacak (Frankel dan Wallen, 2009). Hal ini mendukung karena tidak memungkinkan untuk mengubah kelas yang telah ada di sekolah. Berdasarkan hasil wawancara

dengan guru IPA, semua kelas dibagi secara homogen dengan rata-rata kemampuan dan pengalaman belajar yang relatif sama.

Adapun *flowchart* alur penelitian disajikan pada Diagram 3.1 berikut.



### 3.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII pada salah satu Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Kota Bandung tahun ajaran 2015/2016. Berdasarkan populasi, sampel penelitian yang digunakan terdiri dari dua kelas VII SMP yaitu kelas A berjumlah 26 siswa yang diberikan pembelajaran yang menggunakan *project based learning* dan kelas C berjumlah 28 siswa yang diberikan pembelajaran menggunakan model *discovery learning*. Sampel diperoleh dengan menggunakan teknik pengambilan sampel yang dipilih dari beberapa kelompok kelas secara acak yaitu *Cluster Random Sampling* (Frankel dan Wallen, 2009). Berdasarkan studi pendahuluan semua kelompok kelas bersifat homogen yakni semua kelas mempunyai rata-rata tingkat intelegualitas yang setara.

### 3.3. Definisi Operasional

#### A. Strategi Metakognitif Siswa

Strategi metakognitif siswa dalam penelitian ini merupakan skor capaian kuesioner tentang kualitas strategi dan cara siswa belajar. Aspek yang diukur mencakup bagaimana strategi belajar siswa terkait aspek perencanaan dalam pengaturan tujuan, aktivasi pengetahuan awal, dan alokasi waktu dan strategi, aspek pengawasan dalam keterampilan mengukur diri dan aspek evaluasi dalam penilaian hasil dan proses regulasi pembelajaran. Strategi metakognitif siswa digali melalui kuesioner strategi metakognitif siswa yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan.

#### B. Penguasaan Konsep Siswa

Penguasaan konsep siswa dalam penelitian ini merupakan skor capaian tes uraian mengenai kemampuan siswa dalam menguasai konsep pemanasan

global terkait mekanisme, penyebab, dampak dan solusi penganggulan pemanasan global pada jenjang C1 sampai C5. Penguasaan konsep siswa digali melalui tes tertulis berbentuk soal uraian materi pemanasan global yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan.

#### C. Model *Project Based Learning*

Model *project based learning* dalam penelitian ini merupakan kegiatan pembelajaran yang diterapkan pada materi pemanasan global di kelas eksperimen 1 meliputi tahap penentuan pertanyaan mendasar (*start with the essential question*), mendesain perencanaan produk (*design a plan for the project*), menyusun jadwal (*create a schedule*), memonitoring siswa dan perkembangan proyek yang dirancang (*monitor the student and the progress of the project*), menguji hasil (*assess the outcome*), dan mengevaluasi pengalaman (*evaluate the experience*).

#### D. Model *Discovery Learning*

Model *discovery learning* dalam penelitian ini merupakan kegiatan pembelajaran yang diterapkan pada materi pemanasan global di kelas eksperimen 2 meliputi tahap stimulasi (*stimulation*), identifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), verifikasi (*verification*) dan generalisasi (*generalization*).

### 3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuesioner strategi metakognitif siswa, soal uraian pemanasan global, kuesioner tanggapan siswa, dan lembar observasi keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa.

#### 3.4.1. Instrumen Strategi Metakognitif Siswa

Instrumen strategi metakognitif siswa dalam penelitian ini digunakan untuk menggali bagaimana strategi metakognitif siswa dalam pembelajaran IPA dengan menggunakan kuesioner strategi metakognitif siswa yang diadaptasi dari Melinda (2016) yang kemudian dilakukan modifikasi. Aspek strategi metakognitif yang diadaptasi merujuk pada dimensi regulasi metakognisi yang dijelaskan oleh Schraw *et al* (2006) yang terdiri dari aspek perencanaan (*planning*) yang mencakup pengaturan tujuan (*goal setting*), aktivasi pengetahuan awal (*activating relevant background knowledge*), dan alokasi waktu dan strategi (*budgeting time and strategy*), aspek pengawasan (*monitoring*) yang mencakup keterampilan mengukur diri (*self testing skill*), aspek evaluasi (*evaluation*) yang mencakup penilaian hasil (*appraising the products*) dan proses regulasi pembelajaran (*regulatory process of one's learning*).

Modifikasi yang dilakukan dalam bentuk penambahan cakupan item pertanyaan untuk aspek alokasi waktu dan strategi mengenai strategi belajar siswa dalam bentuk kerja kelompok dengan aspek yang diukur yaitu sikap siswa ketika menyelesaikan tugas dalam bentuk kelompok. Pada cakupan item pertanyaan aspek penilaian hasil mengenai sikap siswa ketika proses belajar tidak sesuai rencana awal ditambahkan item pertanyaan pada aspek yang diukur yaitu sikap siswa untuk bertanggung jawab dengan hasil yang diperoleh. Selain itu, modifikasi juga dilakukan dalam bentuk perubahan redaksi pada beberapa item agar lebih sesuai dengan misi penelitian. Instrumen dimodifikasi dari 22 item menjadi 24 item pertanyaan dan dapat dilihat pada Lampiran B.1. Instrumen ini diperiksa oleh dosen yang berkompeten guna menentukan kelayakan untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Setiap cakupan aspek strategi metakognitif siswa ini diperjelas dengan aspek yang harus dicapai yang disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Aspek Strategi Metakognitif Siswa (Diadaptasi dari Melinda, 2016)

Aspek metakognitif siswa	Cakupan aspek metakognitif siswa	Aspek yang dicapai	
Perencanaan	Pengaturan	Tujuan	Pengetahuan siswa tentang pokok

	tujuan	belajar siswa	materi sebelum pembelajaran
			Kebiasaan siswa dalam membuat tujuan pembelajaran
		Tujuan pembelajaran	Pengetahuan siswa tentang tujuan pembelajaran yang akan dilakukan
			Upaya siswa untuk mengetahui tujuan pembelajaran
		Sikap siswa apabila tujuan pembelajaran tidak sesuai dengan tujuan belajar yang telah dibuat	
	Aktivasi pengetahuan awal	Upaya siswa dalam menggali pengetahuan awal sebelum pembelajaran	Kebiasaan siswa untuk membaca materi sebelumnya yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari di kelas
Sumber informasi yang biasa digunakan siswa untuk mendapatkan informasi tentang pokok materi yang akan dipelajari			

Tabel 3.2. Aspek Strategi Metakognitif Siswa (Lanjutan)

Aspek metakognitif siswa	Cakupan aspek metakognitif siswa	Aspek yang dicapai	
	Alokasi waktu dan strategi	Persiapan siswa di rumah sebelum pembelajaran di kelas	Kebiasaan siswa dalam mempelajari terlebih dahulu materi yang akan dipelajari
			Sikap siswa pada saat mendapat pekerjaan rumah yang sangat sulit
			Sikap siswa pada saat kesulitan mendapatkan bahan praktikum
			Persiapan siswa di rumah sebelum kegiatan praktikum
		Alokasi waktu untuk belajar di luar kelas	
		Persiapan siswa di kelas pada awal pembelajaran	Sikap siswa pada saat guru menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan pada awal pembelajaran
			Sikap siswa pada awal kegiatan praktikum
Strategi belajar siswa dalam kerja kelompok	Sikap siswa ketika menyelesaikan tugas dalam bentuk kelompok		
Pengawasan	Keterampilan mengukur diri	Upaya siswa dalam memonitor kesesuaian	Kebiasaan siswa dalam mengecek kesesuaian kegiatan yang dilakukan dengan rencana awal
			Cara siswa dalam mengecek

		pembelajaran dengan rencana awal	kesesuaian kegiatan yang dilakukan dengan rencana awal
Evaluasi	Penilaian hasil	Upaya siswa dalam mengukur pencapaian diri	Kebiasaan siswa dalam mengecek pemahaman mereka setelah pembelajaran
			Cara siswa dalam mengecek pemahamannya setelah selesai pembelajaran
			Cara siswa mengecek hasil pekerjaan setelah praktikum
		Upaya siswa dalam memastikan ketepatan proses belajar	Kebiasaan siswa untuk mengecek kesesuaian kegiatan yang telah dilakukan dengan rencana awal
	Cara siswa dalam mengecek kesesuaian kegiatan yang telah dilakukan dengan rencana awal		
	Proses regulasi pembelajaran	Sikap siswa ketika proses belajar tidak sesuai rencana awal	Sikap siswa ketika hasil belajar tidak sesuai dengan harapan
Sikap siswa untuk bertanggung jawab dengan hasil yang diperoleh			

### 3.4.2. Instrumen Penguasaan Konsep Siswa

Instrumen penguasaan konsep siswa dalam penelitian ini digunakan untuk menggali bagaimana penguasaan konsep siswa mengenai materi pemanasan global, dengan menggunakan soal uraian. Instrumen penguasaan konsep siswa terdiri dari empat subkonsep materi pemanasan global yaitu mekanisme terjadinya pemanasan global, penyebab terjadinya pemanasan global, dampak terjadinya pemanasan global bagi ekosistem, dan solusi penanggulangan masalah pemanasan global.

Soal disusun berdasarkan hubungan antara subkonsep dengan dimensi pengetahuan dan proses kognitif berdasarkan taksonomi Bloom revisi yang dikemukakan oleh Anderson dan Krathwohl (2001), instrumen ini hanya dibatasi pada dimensi pengetahuan konseptual dan tingkatan kognitif C1 sampai C5. Instrumen terdiri dari 13 butir soal dan dapat dilihat pada Lampiran B.2. Instrumen ini diperiksa oleh dosen yang berkompeten guna menentukan kelayakan untuk digunakan sebagai instrumen penelitian serta dilakukan uji coba

soal pada siswa yang telah mempelajari materi pemanasan global. Setiap subkonsep ini diperjelas dengan indikator pembelajaran yang disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Indikator Penguasaan Konsep Siswa

Penguasaan Konsep setiap Subkonsep	Indikator Soal	Tingkatan Kognitif
Mekanisme terjadinya pemanasan global	Menjelaskan pentingnya keberadaan atmosfer terhadap kelangsungan hidup makhluk hidup di bumi	C2 Konseptual
	Menganalisis perbedaan suhu ruang karena perbedaan gas dalam ruang	C4 Konseptual
	Menjelaskan proses terjadinya pemanasan global	C2 Konseptual
Penyebab terjadinya pemanasan global	Menyebutkan gas rumah kaca hasil aktivitas manusia	C1 Konseptual
	Menjelaskan penyebab terjadinya pemanasan global	C2 Konseptual
	Membedakan kontribusi daerah dan/atau aktivitas manusia yang berpengaruh terhadap terjadinya pemanasan global	C2 Konseptual
Dampak terjadinya pemanasan global bagi	Mengidentifikasi dampak pemanasan global yang terjadi bagi ekosistem	C2 Konseptual

Tabel 3.3. Indikator Penguasaan Konsep Siswa (Lanjutan)

Penguasaan Konsep setiap Subkonsep	Indikator Soal	Tingkatan Kognitif
Ekosistem	Memperkirakan kemungkinan terburuk yang akan terjadi di ekosistem akibat pemanasan global	C4 Konseptual
	Meyajikan data dan informasi tentang dampak pemanasan global	C3 Konseptual
Solusi penanggulangan masalah pemanasan global	Menjelaskan cara untuk menanggulangi masalah pemanasan global	C2 Konseptual
	Menerapkan konsep penanggulangan masalah pemanasan global	C3 Konseptual
	Mengevaluasi cara menanggulangi masalah pemanasan global	C5 Konseptual

Sebelum digunakan untuk pengambilan data, dilakukan uji coba terkait instrumen penguasaan konsep siswa. Uji coba instrumen ini dilakukan di kelas



VIII pada sekolah yang akan dilakukan penelitian karena uji coba dilakukan pada siswa yang telah mempelajari materi pemanasan global. Instrumen penguasaan konsep yang diujicobakan sebelum proses pengambilan data terdiri dari 13 butir soal berbentuk uraian. Data yang diperoleh dari hasil uji coba instrumen dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda sehingga layak digunakan ketika pengambilan data.

Validitas instrumen dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen penguasaan konsep yang akan digunakan dapat memberikan gambaran tentang data secara benar sesuai dengan kenyataan atau keadaan sesungguhnya. Validitas mengacu pada kesesuaian, kebermaknaan, kebenaran, dan kegunaan dari kesimpulan yang akan dibuat peneliti berdasarkan data yang diperoleh (Frankel dan Wallen, 2009). Uji validitas butir soal dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan bantuan program Anates V4 dengan menggunakan pendekatan Korelasi Pearson.

Reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen penguasaan konsep yang akan digunakan dapat dipercaya jika memberikan hasil yang tetap apabila diteskan berkali-kali. Reliabilitas mengacu pada konsistensi hasil yang diperoleh (Frankel dan Wallen, 2009). Uji reliabilitas soal uraian dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan bantuan program Anates V4 dengan menggunakan reliabilitas tes *split-half method*.

Daya pembeda atau diskriminasi soal dilakukan untuk melihat kemampuan soal dalam membedakan siswa yang memperoleh skor tinggi dan siswa yang memperoleh skor rendah (Escudero, Reyna dan Morales, 2000). Daya pembeda soal uraian dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan bantuan program Anates V4.

Adapun interpretasi nilai validitas, reliabilitas dan daya pembeda disajikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Uji Coba Instrumen (Hake, 1998)

Nilai	Kategori
> 0,7	Tinggi
0,3 – 0,7	Sedang

< 0,3	Rendah
-------	--------

Indeks kesukaran dilakukan untuk melihat berapa banyak dari siswa yang menjawab soal dengan benar. Semakin banyak yang menjawab benar, semakin mudah tingkat kesukaran soal (Escudero, Reyna dan Morales, 2000). Indeks kesukaran soal uraian dalam penelitian ini dianalisis dan diperoleh penafsiran dengan menggunakan bantuan program Anates V4.

Hasil uji coba soal uraian penguasaan konsep yang dapat dilihat pada Lampiran C.1, menunjukkan bahwa validitas data diperoleh 3 butir soal yang mempunyai validitas rendah dan 11 butir soal yang mempunyai validitas sedang (Lampiran C.2). Reliabilitas dari 13 butir soal penguasaan konsep diperoleh 0,67 yang tergolong sedang (Lampiran C.3). Daya beda diperoleh 8 butir soal tergolong rendah dan 6 butir soal tergolong sedang (Lampiran C.4). Tingkat kesukaran diperoleh 2 butir soal yang mempunyai tingkat kesukaran sangat mudah, 7 butir soal yang mempunyai tingkat kesukaran mudah dan 5 butir soal yang mempunyai tingkat kesukaran sedang (Lampiran C.5). Berdasarkan analisis tersebut, dari 13 butir soal diperoleh 3 butir soal yang tidak valid (validitas rendah) dengan daya beda yang rendah yaitu soal nomor 1, 2, dan 4 (Lampiran C.6). Ketiga butir soal ini dilakukan perbaikan kembali dengan melakukan perbaikan wacana pada soal dikarenakan ketiga butir soal ini mewakili indikator dari penguasaan konsep.

### 3.4.3. Instrumen Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran

Instrumen tanggapan siswa terhadap pembelajaran dalam penelitian ini digunakan untuk menggali bagaimana tanggapan siswa terkait kegiatan pembelajaran yang dilakukan berupa *project based learning* pada kelas eksperimen 1 dan *discovery learning* pada kelas eksperimen 2. Instrumen terdiri dari 10 item pertanyaan dengan aspek yang ditanyakan mencakup pengetahuan apa yang harus dipelajari, pembelajaran terasa menarik, pembelajaran terasa

memberatkan, pembelajaran terasa sulit, pembelajaran terasa bermanfaat, pembelajaran dapat membuat siswa menguasai konsep, umpan balik membuat siswa semakin menguasai konsep, penentuan strategi untuk menyelesaikan tugas, monitoring kegiatan dalam proses penyelesaian tugas, dan evaluasi terkait hasil yang diperoleh. Instrumen tanggapan siswa terhadap pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran B.3 dan B.4.

#### **3.4.4. Instrumen Lembar Observasi Keterlaksanaan Aktivitas Guru dan Siswa**

Instrumen lembar observasi keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa dalam penelitian ini dikemukakan dalam rangka pengendalian variabel dengan melakukan observasi selama aktivitas-aktivitas yang dilakukan guru dan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Lembar observasi yang digunakan pada *project based learning* di kelas eksperimen 1 berjumlah 13 deskripsi kegiatan, sedangkan pada *discovery learning* di kelas eksperimen 2 berjumlah 13 deskripsi kegiatan, dan dapat dilihat pada Lampiran B.5, B.6, B.7, dan B.8. Hal ini disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang ada pada masing-masing RPP (Lampiran A.1 dan A.2).

### **3.5. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap utama yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

Ketiga tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

#### **A. Tahap Perencanaan**

Tahap perencanaan merupakan tahap persiapan yang dilakukan sebelum pengambilan data.

Tahap perencanaan meliputi:

- 1) Melakukan studi pendahuluan berupa pengkajian jurnal-jurnal pendidikan dan kajian lapangan mengenai strategi metakognitif dan penguasaan konsep siswa.
- 2) Mengidentifikasi masalah penelitian terkait strategi metakognitif dan penguasaan konsep siswa.
- 3) Menentukan sampel penelitian yaitu dua kelas VII di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung dan mengurus surat izin untuk melakukan penelitian.
- 4) Menyusun instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan data. Instrumen penelitian yang digunakan berupa kuesioner strategi metakognitif siswa beserta rubriknya, soal uraian penguasaan konsep siswa mengenai materi pemanasan global beserta rubriknya, kuesioner tanggapan siswa mengenai kegiatan pembelajaran untuk dua model pembelajaran yang diterapkan sebagai perlakuan di kedua kelas eksperimen, lembar observasi keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa. Sedangkan perangkat pembelajaran berupa Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk *project based learning* dan *discovery learning* untuk kelas VII dan Lembar Kerja Siswa (LKS) mengenai proyek pemanasan global dan simulasi pemanasan global untuk kelas VII.
- 5) Melakukan bimbingan dan pemeriksaan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran oleh dosen yang berkompeten guna menentukan kelayakan untuk digunakan dalam proses pengambilan data.
- 6) Melakukan uji coba instrumen penelitian yang dilakukan pada kelas yang setara dengan kelas penelitian dalam hal ini uji coba dilakukan di kelas VIII di sekolah yang akan dilakukan penelitian, dilakukan uji coba di kelas VIII karena uji coba dilakukan pada siswa yang telah mempelajari materi pemanasan global.
- 7) Menganalisis hasil uji coba instrumen dengan melakukan validitas empiris kemudian merevisi instrumen penelitian.

## B. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dalam 4 kali pertemuan atau dalam jangka waktu tiga minggu untuk kedua kelas eksperimen. Tahap pelaksanaan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- 1) Melaksanakan proses pembelajaran dalam 4 kali pertemuan dengan memberikan kuesioner awal terkait strategi metakognitif siswa dan melakukan *pretest* soal uraian penguasaan konsep pada pertemuan pertama kemudian melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah dibuat sebelumnya dengan alokasi waktu 5x40 menit (2 kali pertemuan), dan memberikan kuesioner akhir terkait strategi metakognitif siswa dan melakukan *posttest* soal uraian penguasaan konsep pada pertemuan terakhir. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada kelas eksperimen 1 menggunakan model *project based learning* dan pada kelas eksperimen 2 menggunakan model *discovery learning*. Adapun perlakuan yang diberikan di kedua kelas eksperimen disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Perbandingan Perlakuan di Kelas Eksperimen 1 dan 2

Model <i>Project Based Learning</i> (Kelas Eksperimen 1)	Model <i>Discovery Learning</i> (Kelas Eksperimen 2)
Kegiatan Pendahuluan	
Mengucapkan salam dan berdoa sebelum memulai pelajaran, memeriksa kehadiran, mengingatkan materi sebelumnya, menyampaikan materi yang akan dipelajari yaitu materi pemanasan global, menyampaikan tujuan pembelajaran, membagi siswa ke dalam 6 kelompok	Mengucapkan salam dan berdoa sebelum memulai pelajaran, memeriksa kehadiran, mengingatkan materi sebelumnya, menyampaikan materi yang akan dipelajari yaitu materi pemanasan global, menyampaikan tujuan pembelajaran, membagi siswa ke dalam 6 kelompok
Kegiatan Inti	
<i>Penentuan pertanyaan mendasar</i>	<i>Stimulasi</i>
Guru meningkatkan motivasi siswa dengan menunjukkan gambar/video yang berkaitan dengan pemanasan global untuk memancing siswa bertanya kemudian menetapkan tema	Guru meningkatkan motivasi siswa dengan menunjukkan gambar/video yang berkaitan dengan pemanasan global kemudian guru memberikan pertanyaan terkait dengan masalah yang
Tabel 3.5 Perbandingan Perlakuan di Kelas Eksperimen 1 dan 2 (Lanjutan)	
Model <i>Project Based Learning</i>	Model <i>Discovery Learning</i>

(Kelas Eksperimen 1)	(Kelas Eksperimen 2)
<b>Kegiatan Inti</b>	
<p>proyek yaitu mengenai pemanasan global dengan memberikan pertanyaan yang akan mendasari siswa membuat proyek “Apa pemanasan global berpengaruh pada lingkungan? Mengapa pemanasan global berpengaruh pada lingkungan? Bagaimanakah pemanasan global mempengaruhi lingkungan?”</p>	<p>akan dimunculkan untuk diamati siswa yaitu “Masih ingatkah kamu ketika kamu akan menaiki mobil di hari yang cerah, apakah kamu merasa panas di dalam mobil? Mengapa di dalam mobil tersebut terasa sangat panas dibandingkan di luar mobil? Hal itu terjadi karena mobil berfungsi seperti rumah kaca, bagaimanakan mekanisme efek rumah kaca tersebut?”. Oleh karena itu, siswa ditugaskan untuk melakukan percobaan terkait simulasi mekanisme pemanasan global.</p>
<i>Mendesain perencanaan proyek</i>	<i>Identifikasi masalah-hipotesis</i>
<p>Siswa diberikan LKS (Lampiran A.3) terkait proyek pemanasan global kemudian mempelajarinya, lalu siswa mendesain teknik dan cara untuk mengerjakan proyek melalui studi pustaka dan pencarian informasi pada buku dan literature lainnya kemudian menyajikan pola rancangan siswa sendiri dalam LKS.</p>	<p>Siswa diberikan LKS (Lampiran A.4) yang berisi percobaan mengenai simulasi pemanasan global dan memberikan penjelasan terkait pengerjaannya kemudian siswa diminta untuk merumuskan hipotesis sebelum melakukan percobaan.</p>
<i>Menyusun jadwal</i>	<i>Pengumpulan data</i>
<p>Siswa menetapkan jadwal pengerjaan proyek termasuk di dalamnya pengumpulan hasil dan laporan proyek yang berkaitan dengan pemanasan global yang akan dikerjakan.</p>	<p>Siswa melaksanakan percobaan sesuai dengan LKS yang telah diberikan lalu mencatat hasil pengamatan dari percobaan yang dilakukan, kemudian siswa dalam kelompok melakukan studi pustaka yang berhubungan dengan pemanasan global untuk menjawab pertanyaan diskusi yang ada pada LKS, sedangkan guru sebagai fasilitator.</p>
<i>Memonitoring siswa dan perkembangan proyek yang dirancang</i>	<i>Pengolahan data</i>
<p>Siswa melakukan pengerjaan proyek yang telah direncanakan mereka sendiri sementara guru bertindak sebagai fasilitator</p>	<p>Siswa dalam kelompok menghubungkan data-data yang diperoleh dari hasil pengamatan dengan studi pustaka yang telah dilakukan kemudian mengolah data yang diperoleh dengan membentuk suatu penjelasan yang berkaitan dengan konsep pemanasan global sesuai dengan pertanyaan diskusi di LKS</p>
<i>Menguji hasil</i>	<i>Verifikasi</i>
<p>Siswa mempresentasikan hasil proyek yang telah dikerjakan siswa secara</p>	<p>Siswa memeriksa hasil pengolahan data yang diperoleh untuk membuktikan</p>

bergantian di depan kelas. Kemudian, guru menugaskan siswa untuk	benar tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan di tahap awal lalu
--	---

Tabel 3.5 Perbandingan Perlakuan di Kelas Eksperimen 1 dan 2 (Lanjutan)

Model <i>Project Based Learning</i> (Kelas Eksperimen 1)	Model <i>Discovery Learning</i> (Kelas Eksperimen 2)
<b>Kegiatan Inti</b>	
mengkampanyekan poster mengenai pemanasan global yang telah dibuat di lingkungan sekitarnya (misalnya pada keluarga di rumah, teman di luar sekolah dan tetangga di lingkungan sekitar tempat tinggal).	mengumpulkan laporan hasil percobaan dan hasil diskusi sesuai LKS yang diberikan. Selanjutnya pada pertemuan berikutnya, guru memberikan umpan balik terhadap laporan hasil percobaan dan hasil diskusi kelompok kemudian siswa memperbaiki hasil diskusi berdasarkan pertanyaan diskusi yang ada di LKS sesuai <i>feedback</i> yang diberikan guru dan mengumpulkan hasil perbaikan pada guru.
<i>Mengevaluasi pengalaman</i>	<i>Generalisasi</i>
Tahap ini dilakukan pada pertemuan berikutnya, di tahap ini siswa dalam kelompok saling berbagi pengalaman ketika mengkampanyekan poster mengenai pemanasan global di lingkungan sekitar. Setelah itu, guru memberikan umpan balik terhadap hasil proyek yang telah dibuat oleh siswa dan memberikan penguatan konsep untuk menghindari miskonsepsi atau salah konsep pada siswa, kemudian siswa memperbaiki hasil diskusi berdasarkan pertanyaan diskusi yang ada di LKS sesuai <i>feedback</i> yang diberikan guru lalu mengumpulkan kembali hasil perbaikannya.	Siswa memberikan kesimpulan tentang mekanisme, penyebab dan dampak pemanasan global serta upaya dalam menanggulangi pemanasan global.
<b>Kegiatan Penutup</b>	
Memberikan kesimpulan terkait materi pemanasan global yang telah dipelajari, guru memberikan penghargaan bagi kelompok yang melakukan kinerja yang baik, mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam dan doa.	Guru memberikan penghargaan bagi kelompok yang melakukan kinerja yang baik, mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam dan doa.

- 2) Selama proses pembelajaran selama 2 kali pertemuan, kegiatan pembelajaran di kedua kelas eksperimen diamati oleh dua observer

dengan mengisi lembar keterlaksanaan pembelajaran, salah satu observer yaitu guru mata pelajaran IPA di kelas tersebut.

- 3) Meminta siswa untuk memberikan tanggapan mereka terhadap pembelajaran yang telah dilakukan melalui kuesioner tanggapan siswa yang telah tersedia. Hal ini dilakukan pada pertemuan terakhir sebelum melakukan tes akhir.

#### C. Tahap Akhir

Setelah mendapatkan data yang diperlukan, tahap akhir yang dilakukan adalah menganalisis data-data yang telah diperoleh, kemudian dilanjutkan dengan pembahasan dan kesimpulan.

### 3.6. Analisis Data

Data-data yang diperoleh dari proses pengambilan data di kedua kelas eksperimen, diperoleh data kuesioner awal dan akhir strategi metakognitif di kelas eksperimen 1 dan 2, data *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep di kelas eksperimen 1 dan 2, data tanggapan siswa di kelas eksperimen 1 dan 2 dan data observasi keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa di kelas eksperimen 1 dan 2. Data yang diperoleh ini dianalisis dengan cara sebagai berikut.

#### 3.6.1. Transformasi Data

Transformasi data bertujuan untuk mengubah data yang berbentuk ordinal menjadi data interval. Hal ini dilakukan karena data yang layak untuk diolah dengan uji statistik dalam hal ini uji normalitas, homogenitas dan uji beda merupakan data interval dan/atau rasio. Data *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep merupakan data berbentuk rasio sedangkan data kuesioner strategi metakognitif berbentuk ordinal sehingga sebelum dilakukan analisis data, data ordinal kuesioner strategi metakognitif siswa dikonversi terlebih dahulu ke dalam bentuk data interval. Salah satu metode konversi data yang dapat digunakan untuk menaikkan tingkat pengukuran ordinal ke interval adalah Metode Suksesif Interval (*Method of Successive Interval*, MSI).



Langkah untuk mengkonversi data melalui Metode Suksesif Interval menurut Abdurahman, Muhidin dan Somantri (2011) adalah:

- 1) Menghitung frekuensi yaitu banyaknya responden yang memberikan jawaban berdasarkan pilihan jawaban yang tersedia.
- 2) Menghitung proporsi dengan cara membagi setiap bilangan frekuensi dengan jumlah responden, hingga apabila dijumlahkan datanya diperoleh 1.
- 3) Menghitung proporsi kumulatif dengan cara menjumlahkan proporsi secara beruntun untuk setiap pilihan jawaban responden hingga mendapat nilai total 1.
- 4) Mencari nilai Z dengan menggunakan tabel distribusi normal baku (dengan asumsi bahwa proporsi kumulatif berdistribusi normal baku) berdasarkan proporsi kumulatif pada setiap pilihan jawaban responden.
- 5) Menghitung nilai densitas (F) atau nilai batas atas dan bawah kurva normal dari fungsi Z, dengan asumsi proporsi kumulatif berdistribusi normal baku dengan rata-rata 0 dan simpangan baku 1, maka digunakan persamaan berikut.

$$F(z) = \int_0^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{(-\frac{1}{2}z^2)}$$

(Furqon, 2013)

- 6) Menghitung nilai skala (*Scala Value*, SV) untuk setiap nilai Z dengan menggunakan persamaan berikut.

$$SV = \frac{\text{nilai densitas batas bawah} - \text{nilai densitas batas atas}}{\text{area batas atas} - \text{area batas bawah}}$$

Area merupakan nilai yang diambil dari batas atas dan bawah proporsi kumulatif.

- 7) Transformasi nilai skala dengan menggunakan persamaan berikut.

$$Y = SVi + |SVmin|$$

Nilai skala yang memiliki nilai terkecil (nilai negatif terbesar) diubah menjadi sama dengan 1 dengan cara: nilai terkecil + X = 1. (Nilai X merupakan nilai yang digunakan untuk |SVmin|).

### 3.6.2. Perhitungan Skor *N-Gain*

Perhitungan skor *N-Gain* bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan yang terjadi pada strategi metakognitif dan penguasaan konsep siswa melalui pembelajaran menggunakan model *project based learning* dan *discovery learning*. Peningkatan diperoleh dari nilai rata-rata gain yang dinormalisasikan (*average normalized-gain* ( $\langle g \rangle$ )). Nilai *N-Gain* diperoleh dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1998), dengan rumus sebagai berikut.

$$N\_Gain = \frac{Skor_{posttest} - Skor_{pretest}}{Skor_{maksimal} - Skor_{pretest}}$$

Nilai *N-Gain* yang diperoleh diinterpretasikan untuk melihat tingkatan peningkatan yang diperoleh. Adapun interpretasi nilai *N-Gain* disajikan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Interpretasi Nilai *N-Gain* (Hake, 1998)

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 < \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Selain melihat nilai rata-rata *N-Gain*, dilakukan perhitungan persentase capaian siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan untuk mengetahui seberapa besar persentase capaian strategi metakognitif dan penguasaan konsep siswa yang diperoleh melalui *project based learning* dan *discovery learning*. Persentase capaian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria tingkat kemampuan rata-rata siswa yang disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi Persentase Capaian (Depdiknas, 2008)

Skala Penilaian	Kategori
80-100	Tinggi
65-79	Sedang
< 65	Rendah

### 3.6.3. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data digunakan sebelum sebuah metode statistik diterapkan. Uji normalitas data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro Wilk (jumlah data < 50) pada program SPSS 22, dengan dasar pengambilan keputusan (Santoso, 2014):

Nilai *sig.* atau nilai probabilitas < 0,05, maka data berdistribusi tidak normal

Nilai *sig.* atau nilai probabilitas > 0,05, maka data berdistribusi normal

#### **3.6.4. Uji Homogenitas Data**

Uji homogenitas data bertujuan untuk mengetahui apakah kedua sampel data memiliki variansi yang sama atau tidak. Uji homogenitas data digunakan apabila kedua sampel data berdistribusi normal. Sama halnya dengan uji normalitas, uji homogenitas data juga dilakukan sebelum sebuah metode statistik diterapkan. Uji homogenitas data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji Levene (terdapat dua kelompok data) pada program SPSS 22, dengan dasar pengambilan keputusan (Santoso, 2014) :

Nilai *sig.* atau nilai probabilitas < 0,05, maka data berasal dari varians tidak sama

Nilai *sig.* atau nilai probabilitas > 0,05, maka data berasal dari varians yang sama.

#### **3.6.5. Uji Hipotesis Data**

Uji hipotesis data bertujuan untuk mengetahui perbedaan dua rata-rata antara populasi dengan melihat rata-rata dua sampel, dalam hal ini rata-rata untuk masing-masing skor kuesioner awal dan akhir strategi metakognitif siswa kelas eksperimen 1 dengan kelas eksperimen 2 dan rata-rata untuk masing-masing skor *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep siswa kelas eksperimen 1 dengan kelas eksperimen 2. Apabila data berdistribusi normal dan homogen, uji beda dilakukan dengan menggunakan jenis statistik parametrik yaitu Uji *Independent Sample t Test*. Berdasarkan penjelasan Minium (1993), Uji *Independent Sample t Test* artinya tidak terdapat hubungan antara dua sampel yang akan diuji, dengan kata lain data berasal dari kedua kelompok yang berbeda, tidak mempunyai hubungan

satu dengan lainnya. Biasanya uji ini digunakan pada kedua sampel yang memiliki jumlah data yang berbeda. Selanjutnya apabila data tidak berdistribusi normal dan homogen maka uji beda dilakukan dengan menggunakan jenis statistik nonparametrik yaitu Uji *Mann-Whitney*.

Hipotesis merupakan prediksi atau dugaan tentang hasil penelitian (Creswell, 2008). Rumusan hipotesis untuk uji beda dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1) Hipotesis untuk strategi metakognitif siswa

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan strategi metakognitif siswa dalam pembelajaran IPA pada materi pemanasan global antara pembelajaran yang menggunakan model *project based learning* dengan pembelajaran yang menggunakan model *discovery learning*.

$H_a$  = Terdapat perbedaan strategi metakognitif siswa dalam pembelajaran IPA pada materi pemanasan global antara pembelajaran yang menggunakan model *project based learning* dengan pembelajaran yang menggunakan model *discovery learning*.

2) Hipotesis untuk penguasaan konsep siswa

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan penguasaan konsep siswa dalam pembelajaran IPA pada materi pemanasan global antara pembelajaran yang menggunakan model *project based learning* dengan pembelajaran yang menggunakan model *discovery learning*.

$H_a$  = Terdapat perbedaan penguasaan konsep siswa dalam pembelajaran IPA pada materi pemanasan global antara pembelajaran yang menggunakan model *project based learning* dengan pembelajaran yang menggunakan model *discovery learning*.

Uji beda dilakukan dengan menggunakan program SPSS 22, dengan dasar pengambilan keputusan (Santoso, 2014):

Nilai *sig.* atau nilai probabilitas  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak

Nilai *sig.* atau nilai probabilitas  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima

### 3.6.6. Analisis Data Kuesioner Tanggapan Siswa

Analisis data kuesioner tanggapan siswa bertujuan untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan model *project based learning* dan *discovery learning* yang telah dilakukan. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menggunakan skala Likert. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial. Setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pernyataan atau dukungan sikap yang diungkapkan dengan kata-kata (Riduwan, 2012). Dalam penelitian ini, tanggapan siswa pada setiap pertanyaan dinyatakan dalam lima kategori tingkatan seperti pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Skala Likert (Riduwan, 2012)

Tingkatan Kategori	Bobot kategori	
	Pertanyaan Positif	Pertanyaan Negatif
Seluruhnya	5	1
Sebagian besar	4	2
Sebagian	3	3
Sebagian kecil	2	4
Tidak	1	5

Perhitungan penilaian skor analisis data kuesioner tanggapan siswa didasarkan pada kelompok responden dengan cara menghitung jumlah siswa yang memilih kategori tersebut kemudian dibagi dengan jumlah responden secara keseluruhan lalu kemudian dipersentasekan. Perhitungannya sesuai persamaan yang dijelaskan Riduwan (2012), dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Skor Kelompok Responden} = \frac{\text{Jumlah siswa yang memilih kategori}}{\text{Jumlah responden keseluruhan}} \times 100\%$$

### 3.6.7. Analisis Data Observasi Keterlaksanaan Aktivitas Guru dan Siswa

Analisis data observasi keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa bertujuan untuk menilai bagaimana kegiatan guru dan siswa selama pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning* dan *discovery learning*. Penilaian analisis data observasi keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa diperoleh dengan

menggunakan persentase, sesuai dengan persamaan indeks prestasi keterlaksanaan (IPK) dengan rumus sebagai berikut.

$$IPK = \frac{Rata - rata}{Skor\ maksimal} \times 100\%$$

Nilai indeks prestasi keterlaksanaan kegiatan guru dan siswa yang diperoleh diinterpretasikan untuk melihat tingkatan keterlaksanaannya. Adapun interpretasi indeks prestasi keterlaksanaan disajikan dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Interpretasi Indeks Prestasi Keterlaksanaan (Panggabean, 1996)

Nilai IPK	Kategori
90 – 100	Sangat terampil
75 – 89	Terampil
55 – 74	Cukup terampil
31 – 54	Kurang terampil
0 – 30	Sangat kurang terampil