

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *pre-eksperimental* dan metode deskriptif. Metode ini digunakan untuk menggambarkan *impact* penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap peningkatan kemampuan kognitif, keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif. Metode tersebut merupakan metode penelitian yang menggunakan kelompok sampel perlakuan tanpa kelompok kontrol.

Desain penelitian yang digunakan yaitu *The One-Group Pretest-Posttest Design* (Fraenkel, et.al., 2007). Desain penelitian ini seperti terdapat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1 *The One - Group Pretest - Posttest Design***

Grup	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>1</sub>
	O <sub>2</sub>		O <sub>2</sub>
	O <sub>3</sub>		O <sub>3</sub>

(Sukardi, 2005)

Keterangan:

O<sub>1</sub>: Tes kemampuan kognitif diberikan sebelum dan sesudah proses belajar mengajar.

O<sub>2</sub>: Tes keterampilan proses sains diberikan sebelum dan setelah proses belajar mengajar.

O<sub>3</sub>: Tes keterampilan berpikir kreatif diberikan sebelum dan setelah proses belajar mengajar

X : Pemberian model pembelajaran *project based learning*.

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

Metode penelitian eksperimen memiliki perbedaan yang jelas jika dibandingkan dengan metode penelitian lainnya yaitu adanya pengontrolan kondisi atau variabel penelitian. Variabel yang dikontrol dalam penelitian ini adalah waktu pembelajaran, bahan ajar yang digunakan oleh siswa dan sampel penelitian. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *project based learning*, dengan variabel terikat kemampuan kognitif, keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan salah satu SMA di Jakarta Selatan. Adapun penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2014/2015.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian, sedangkan sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA salah satu SMA di Jakarta Selatan tahun pelajaran 2014-2015. Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dipilih satu kelas dari lima kelas yang ada yaitu kelas X IPA 1 dengan jumlah siswa sebanyak 38 siswa dengan cara *purposive sampling*. “*Purposive Sampling* adalah teknik pengambilan sampling dengan pertimbangan tertentu” (Luhut P. Panggabean, 1996). Pertimbangan yang diambil dalam pemilihan sampel penelitian berdasarkan informasi dari guru fisika di sekolah bahwa aktivitas, respon belajar, antusiasme dan partisipasi siswa cukup baik, sehingga untuk kedepannya diharapkan penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

## **D. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian yang dilakukan, memiliki beberapa tahapan. Tahapan tersebut meliputi:

### **1. Tahap persiapan sebelum penelitian**

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

Tahap persiapan penelitian ini meliputi:

- a. Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- b. Melakukan telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang akan dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian untuk mengetahui tujuan, standar kompetensi dan kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
- d. Menghubungi pihak sekolah dan menghubungi guru mata pelajaran fisika.
- e. Survey ke lapangan untuk melaksanakan studi pendahuluan melalui wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian, hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi siswa di sekolah tempat penelitian dilaksanakan. Kondisi yang dimaksud seperti sarana dan prasarana yang tersedia, kondisi sistem pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran fisika di sekolah tersebut.
- f. Menentukan sampel penelitian.
- g. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- h. Menyusun instrumen penelitian.
- i. Mengkonsultasikan dan men-*judgement* instrumen penelitian kepada para dosen ahli untuk mengukur validitas instrumen.
- j. Menguji coba instrumen penelitian yang telah di *judgement* untuk mengukur tingkat kesusahan, daya pembeda dan reliabilitas instrumen.
- k. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian, kemudian menentukan soal yang layak untuk dijadikan instrumen penelitian.
- l. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian.

## **2. Tahap pelaksanaan penelitian**

Tahap ini meliputi:

- a. Memberikan *pre-test* pada kelas eksperimen. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan kognitif, keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif awal siswa.

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

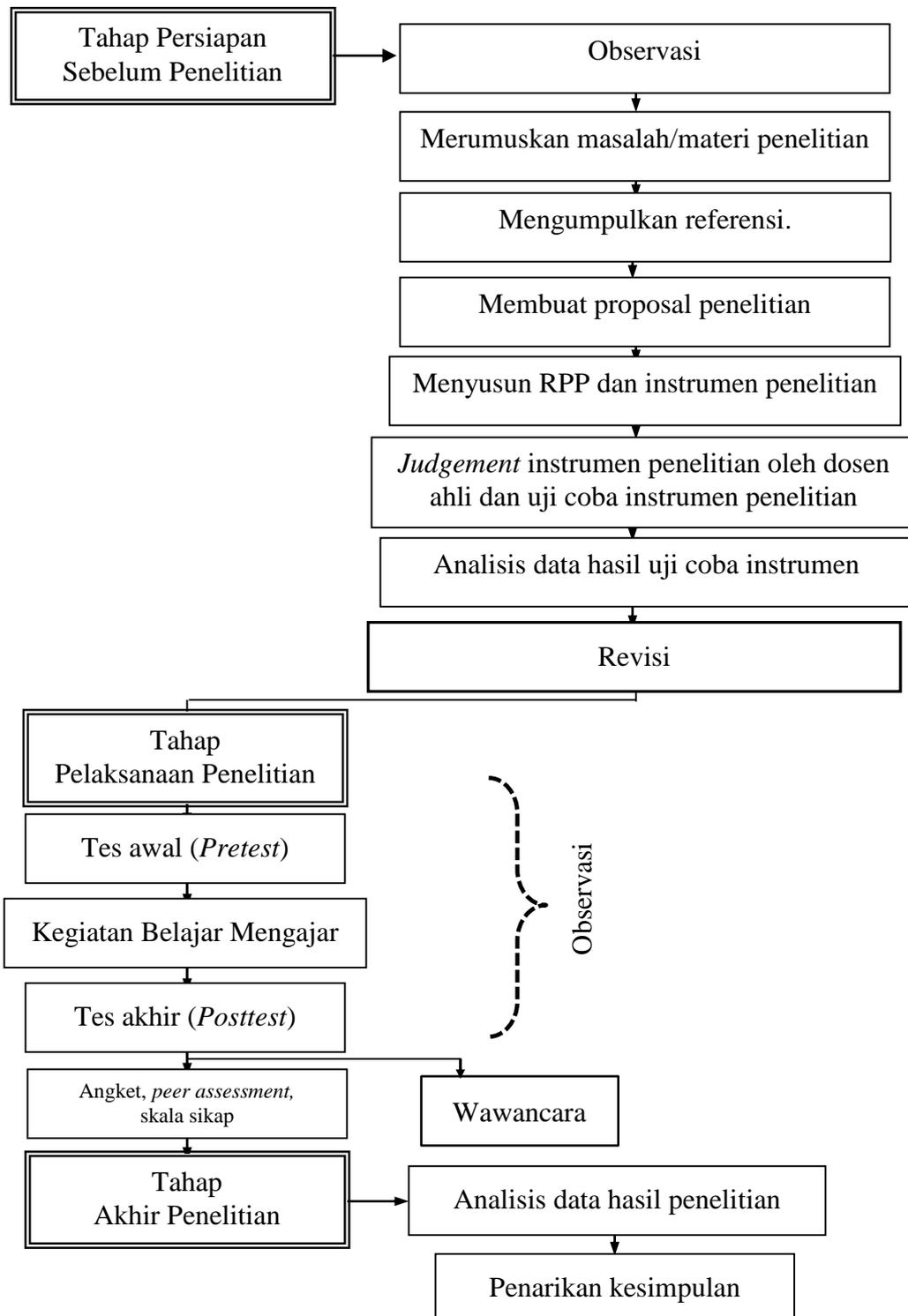
- b. Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning*.
- c. Selama proses pembelajaran berlangsung, observer melakukan observasi keterlaksanaan tahapan pembelajaran fisika.
- d. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan kognitif, keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa setelah pembelajaran *project based learning*.
- e. Memberikan angket *peer assessment* kepada siswa untuk mengetahui keaktifan atau kontribusi teman sekelompoknya selama proses pembelajaran dengan kriteria keterampilan proses sains, kemampuan berpikir kreatif dan kerjasama kelompok.

### **3. Tahap akhir penelitian**

Tahap ini meliputi:

- a. Mengolah data hasil penelitian.
- b. Menganalisis dan membahas hasil penelitian.
- c. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- d. Memberikan saran-saran terhadap kekurangan yang menjadi hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran.
- e. Mengkonsultasikan hasil pengolahan data penelitian kepada dosen pembimbing.

Langkah-langkah setiap tahap dalam prosedur penelitian dapat dilihat lebih jelas pada gambar 3.1:



Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

### **Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian**

### E. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian diartikan sebagai alat yang dapat menunjang sejumlah data yang diasumsikan dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Instrumen ini digunakan setelah diuji tingkat validitas dan reliabilitasnya. Jika telah valid dan reliable, maka instrumen dapat digunakan (Ridwan, 2005). Hubungan teknik pengumpulan data dan instrumen yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data**

No	Sumber Data	Jenis Instrumen	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
1.	Siswa	Tes kemampuan kognitif	Tes (pretest dan posttest)	Butir soal PG
2.	Siswa	Tes keterampilan proses sains	Tes (pretest dan posttest)	Butir soal PG
3.	Siswa	Tes uraian keterampilan berpikir kreatif	Tes (pretest dan posttest)	Butir soal uraian
4.	Siswa	Lembar observasi keterlaksanaan aktivitas siswa	Lembar observasi yang berisi data aktivitas siswa selama melakukan kegiatan pembelajaran berbasis proyek.	Format Lembar Observasi Keterlaksanaan Aktivitas Siswa
5.	Guru	Lembar observasi keterlaksanaan aktivitas guru	Lembar observasi yang berisi data aktivitas guru dalam pembelajaran yang telah dirancang.	Format Lembar Observasi Keterlaksanaan Aktivitas Guru
6.	Siswa	<i>Peer Assessment</i>	Skala sikap.	Angket keaktifan siswa dalam menilai anggota kelompoknya.

No	Sumber Data	Jenis Instrumen	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
7.	Siswa	Lembar Penilaian Presentasi Hasil Kegiatan Proyek	Lembar penilaian dengan skor kelompok dalam presentasi dengan skala 1 – 5.	Format Lembar Penilaian Presentasi
8.	Siswa	Lembar Penilaian Laporan Pelaksanaan Proyek	Lembar penilaian hasil proyek dengan skala 0 – 2.	Format Lembar Penilaian Pelaksanaan Proyek.
8.	Siswa dan Guru	Tanggapan model pembelajaran PjBL	Skala sikap dan wawancara	Skala sikap dan wawancara

Hasil dari penelitian ini berupa data kualitatif (*pretest dan posttest*) dan kuantitatif yang berasal dari lembar observasi aktivitas siswa dan guru, penilaian terhadap presentasi kelompok, penilaian laporan pelaksanaan proyek ditambah dengan data penilaian siswa terhadap anggota kelompoknya akan menjadi data tambahan bagi peneliti untuk menganalisis keberlangsungan proses pembelajaran dan *impactnya* terhadap kemampuan kognitif siswa, keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif. Berikut ini uraian secara rinci dari masing-masing instrumen yang digunakan dalam penelitian:

### 1. Tes kemampuan kognitif

Tes ini digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif fluida statik. *Pretest* diberikan untuk melihat kemampuan kognitif siswa sebelum mendapatkan perlakuan pembelajaran model PjBL. Sedangkan *posttest* diberikan untuk melihat hasil yang dicapai siswa setelah mendapatkan perlakuan. Tes kemampuan kognitif berupa tes konseptual berbentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Tes kemampuan kognitif dibuat berdasarkan indikator-indikator kemampuan kognitif, diantaranya mengingat (C<sub>1</sub>), memahami (C<sub>2</sub>), menerapkan (C<sub>3</sub>) dan menganalisis (C<sub>4</sub>). Peningkatan kemampuan kognitif ini dapat dilihat

pada N-gain  $\langle g \rangle$  yang diperoleh. Distribusi soal untuk setiap indikatornya disajikan pada Tabel 3.3 berikut ini.

**Tabel 3.3 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Kognitif**

No.	Indikator Tes Kemampuan Kognitif	Jumlah Soal	Nomor Soal
1.	Mengingat (C <sub>1</sub> )	6	2, 5, 7, 10, 11, 19
2.	Memahami (C <sub>2</sub> )	6	3, 12, 15, 20, 22, 25
3.	Menerapkan (C <sub>3</sub> )	7	1, 6, 8, 9, 14, 16, 21
4.	Menganalisis (C <sub>4</sub> )	6	4, 13, 17, 18, 23, 24
Jumlah		25	25

## 2. Tes Keterampilan Proses Sains (KPS)

Tes ini digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa terhadap konsep fluida statis. Item soal tes yang dikembangkan berbentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Indikator keterampilan proses yang digunakan hanya dibatasi pada melakukan pengamatan (observasi), menafsirkan pengamatan (interpretasi), menerapkan konsep atau prinsip, mengelompokkan (klasifikasi) dan mengkomunikasikan. Peningkatan keterampilan proses sains ini dapat dilihat pada N-gain  $\langle g \rangle$  yang diperoleh. Distribusi soal untuk setiap indikatornya dijabarkan pada Tabel 3.4 berikut ini.

**Tabel 3.4 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Proses Sains (KPS)**

No.	Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS)	Jumlah Soal	Nomor Soal
1.	Melakukan Pengamatan	4	1, 6, 11, 16
2.	Menginterpretasi Data	4	2, 7, 12, 17
3.	Menerapkan Konsep	4	3, 8, 13, 18
4.	Mengelompokkan	4	4, 10, 15, 19
5.	Mengkomunikasikan	4	5, 9, 14, 20
<b>Jumlah</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

## 3. Tes keterampilan berpikir kreatif

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

Tes keterampilan berpikir kreatif dibuat dalam bentuk uraian terbuka. Tes ini diberikan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pembelajaran. Tes ini digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif sebelum dan sesudah pembelajaran *project based learning* diberikan. Soal dibuat berdasarkan indikator-indikator keterampilan berpikir kreatif yang ingin diukur, diantaranya keterampilan berpikir lancar (*fluency*), keterampilan berpikir luwes (*flexibility*), keterampilan berpikir orisinal (*originality*), keterampilan berpikir merinci (*elaboration*) dan keterampilan menilai (*evaluation*). Peningkatan keterampilan berpikir kreatif ini dapat dilihat pada N-gain <g> yang diperoleh. Distribusi soal untuk setiap indikatornya disajikan pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5. Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikir Kreatif**

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	Jumlah Soal	Nomor Soal
1.	Fluency	2	1, 8
2.	Flexibility	2	2, 9
3.	Originality	2	3, 10
4.	Elaboration	2	4, 7
5.	Evaluation	2	5, 6
<b>Jumlah</b>		10	10

Skor untuk soal uraian berpedoman pada rubrik penilaian yang tertera pada Tabel 3.6. berikut ini.

**Tabel 3.6 Rubrik Penilaian Soal Keterampilan Berpikir Kreatif**

No.	Kriteria Jawaban	Skor	Skor Tertinggi
1.	Jika memberikan 5 pertanyaan yang benar.	5	5
	Jika memberikan 4 pertanyaan yang benar.	4	
	Jika memberikan 3 pertanyaan yang benar.	3	
	Jika memberikan 2 pertanyaan yang benar.	2	
	Jika memberikan 1 pertanyaan yang benar.	1	

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

No.	Kriteria Jawaban	Skor	Skor Tertinggi
	Jika tidak memberikan pertanyaan yang benar.	0	
2.	Jika memberikan 3 jawaban yang benar. Jika memberikan 2 jawaban yang benar. Jika memberikan 1 jawaban yang benar. Jika memberikan jawaban lain. Jika tidak memberikan jawaban.	6 4 2 1 0	6
3.	Jika memberikan 5 jawaban yang benar. Jika memberikan 4 jawaban yang benar. Jika memberikan 3 jawaban yang benar. Jika memberikan 2 jawaban yang benar. Jika memberikan 1 jawaban yang benar. Jika tidak memberikan jawaban yang benar.	5 4 3 2 1 0	5
4.	Jawaban: Jika memberikan jawaban lengkap. Jika jawaban kurang lengkap. Jika memberikan jawaban lain tapi berhubungan. Jika tidak memberikan jawaban.	3 2 1 0	5
	Sketsa: Jika sesuai dengan jawaban yang di atas. Jika tidak sesuai dengan jawaban di atas. Jika tidak membuat sketsa.	2 1 0	
5.	Jika memberikan jawaban sampai dengan kesimpulan. Jika memberikan jawaban sampai kepada nilai massa jenis bola. Jika memberikan jawaban sampai kepada nilai volume air yang ditambahkan pada tabung yang berisi bola. Jika memberikan jawaban sampai pada nilai volume air yang dapat ditampung oleh tabung. Jika jawaban sampai ke penulisan besaran-besaran yang diketahui. Jika jawaban tidak benar sama sekali.	6 5 4 2 1 0	6
6.	Jika memberikan jawaban salah satu dari dua pilihan	5	5

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

No.	Kriteria Jawaban	Skor	Skor Tertinggi
	dengan benar dan menjelaskan penyebabnya benar serta alasannya berhubungan. Jika memberikan jawaban salah satu dari dua pilihan dengan benar dan menjelaskan penyebabnya benar tapi alasannya tidak berhubungan. Jika tidak benar/keliru dalam memberikan jawaban dari dua pilihan dan benar menjelaskan penyebabnya serta alasan yang berhubungan. Jika memberikan jawaban tetes bentuk bulat, tetapi tidak menjelaskan penyebabnya. Tidak menjawab sama sekali.	4 2 1 0	
7.	Jawaban: Jika memberikan jawaban lengkap. Jika jawaban kurang lengkap. Jika memberikan jawaban lain tapi berhubungan. Jika tidak memberikan jawaban.  Sketsa: Jika sesuai dengan jawaban yang di atas. Jika tidak sesuai dengan jawaban di atas. Jika tidak membuat sketsa.	3 2 1 0  2 1 0	5
8.	Jika memberikan jawaban akibat dan alasan yang berhubungan. Jika memberikan jawaban akibat dan alasan yang tidak berhubungan. Jika memberikan jawaban akibat atau alasan saja yang berhubungan. Jika memberikan jawaban akibat atau alasan saja tapi tidak berhubungan. Jika tidak menjawab sama sekali.	5 4 2 1 0	5
9.	Jika memberikan jawaban penyebab yang benar dan alasan berhubungan. Jika memberikan jawaban penyebab yang keliru/salah tetapi alasan berhubungan. Jika memberikan jawaban penyebab yang benar	5 4 2	5

No.	Kriteria Jawaban	Skor	Skor Tertinggi
	tetapi alasan tidak berhubungan.		
	Jika memberikan jawaban penyebab, tetapi tidak menjelaskan alasannya.	1	
	Tidak menjawab sama sekali.	0	
10.	Jika memberikan 3 jawaban yang benar.	6	6
	Jika memberikan 2 jawaban yang benar.	4	
	Jika memberikan 1 jawaban yang benar.	2	
	Jika memberikan jawaban lain.	1	
	Jika tidak memberikan jawaban.	0	

Sebelum dipakai untuk penelitian, soal-soal tersebut diujicobakan dahulu pada sejumlah siswa kelas XI semester 2. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat kesukaran, validitas, reliabilitas, daya pembeda serta waktu yang dibutuhkan oleh siswa untuk mengerjakan secara keseluruhan soal.

#### 4. Lembar Observasi (*observation sheet*)

Lembar observasi guru dan siswa digunakan untuk memperoleh gambaran keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang direncanakan oleh guru dengan metode *project based learning*. Penyusunan lembar observasi guru dan siswa disesuaikan dengan sintaks kegiatan pembelajaran berbasis proyek. Pedoman observasi ini membantu guru mengevaluasi proses pembelajaran yang telah berlangsung dan bila terdapat tahapan yang terlewatkan atau terdapa hal-hal yang tidak tersampaikan pada siswa, maka dapat diperbaiki atau disampaikan pada pertemuan berikutnya.

Pedoman observasi yang digunakan disini berupa daftar cek (*checklist*) “ya” atau “tidak” berdasarkan pernyataan-pernyataan yang telah disusun sebelumnya dalam lembar observasi. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung di dalam kelas. Pengisian lembar observasi guru dilakukan oleh observer yang terlibat sebagai pengamat pada penelitian ini.

#### 5. Angket *peer assessment*

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

Angket *peer assessment* merupakan bentuk penilaian siswa yang dilakukan oleh siswa lain untuk menilai keaktifan atau kontribusi teman sekelompoknya selama proses pembelajaran. Penilaian ini dilakukan setelah proses pembelajaran. Angket *peer assessment* yang digunakan berupa daftar cek (*checklist*) “ya” atau “tidak” berdasarkan pernyataan-pernyataan yang telah disusun sebelumnya. Distribusi pernyataan-pernyataan untuk setiap indikatornya disajikan pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Kisi-Kisi *Peer Assessment***

Aspek	No. Soal	Indikator	Sifat Pertanyaan		Jumlah
			Positif	Negatif	
Keterampilan Proses Sains (KPS)	3, 4	Melakukan pengamatan	1	1	2
	5, 6	Menginterpretasikan data	1	1	2
	1, 2	Menerapkan konsep	1	1	2
	10	Mengelompokkan	1		1
	7, 8, 9	Mengkomunikasikan	1	2	3
Keterampilan Berpikir Kreatif	13	Keterampilan Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	1		1
	18	Keterampilan Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	1		1
	15,16,17	Keterampilan Berpikir orisinil ( <i>Originality</i> )	1	2	3
	14	Keterampilan Berpikir merinci ( <i>Elaboration</i> )		1	1
	11, 12	Keterampilan Berpikir menilai ( <i>Evaluation</i> )	1	1	2
Kerja sama	24,25	Mengkontribusikan Ide	1	1	2
	19,20	Melaksanakan tanggungjawab	1	1	2
	21	Membantu teman		1	1
	22	Membantu mengerjakan laporan proyek	1		1
	23	Menghargai pendapat teman	1		1
<b>Jumlah</b>			13	12	25

## 6. Lembar Penilaian Presentasi Hasil Kegiatan Proyek

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

Lembar penilaian presentasi siswa merupakan panduan guru dalam melakukan penilaian pada saat pelaksanaan presentasi. Pedoman penilaian terhadap presentasi siswa dilakukan berdasarkan rubrik penilaian presentasi kelompok yang telah disusun lengkap dengan penskoran untuk tiap kategorinya. Beberapa kategori yang digunakan dalam penilaian presentasi hasil proyek diantaranya kontak mata, kontak fisik, gaya bicara, volume suara, pengaturan isi tampilan, pengaturan waktu tampilan, bantuan visual/suara dan merespon pertanyaan dari audien.

## 7. Lembar Penilaian Laporan Pelaksanaan Proyek

Lembar penilaian laporan ini merupakan panduan guru dalam melakukan penilaian hasil proyek dalam bentuk laporan tertulis. Instrumen ini digunakan untuk mengukur tingkat kreativitas siswa tidak hanya dari segi kreatif dalam menjawab soal, tetapi juga dalam membuat rancangan proyek sebagai bentuk kreativitas dari penyelesaian masalah yang ditemukan. Selain itu, instrumen ini digunakan untuk menilai kesesuaian antara rancangan dengan produk yang dihasilkan, kesesuaian antara solusi dengan masalah yang diangkat dalam laporan tersebut, dan kerapihan. Lembar penilaian laporan pelaksanaan proyek ini menggunakan bobot nilai dengan rentang 0 – 2. Beberapa kriteria yang digunakan dalam menilai laporan pelaksanaan proyek diantaranya terdapat judul, daftar isi, pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi perancangan, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran, daftar pustaka dan lampiran-lampiran berupa data, gambar atau foto.

## 8. Skala sikap siswa

Angket tanggapan siswa digunakan untuk memperoleh informasi mengenai tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran konsep fluida statis dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*. Skala sikap yang digunakan berupa daftar *checklist* "ya" atau "tidak". Angket tanggapan siswa berjumlah 16 pertanyaan digunakan dengan lima pilihan jawaban. Distribusi kisi-kisi pernyataan skala sikap siswa untuk setiap indikatornya dapat dilihat pada Lampiran C.14.

## 9. Pedoman wawancara

Kegiatan wawancara dilakuakn kepada guru mata pelajaran fisika dan siswa di sekolah yang dijadikan tempat penelitian. Maksud dari kegiatan wawancara ini adalah untuk mengetahui kegiatan pembelajaran di kelas, kondisi siswa saat pembelajaran fisika berlangsung, metode pembelajaran yang digunakan dan kondisi sekolah seperti sarana dan prasarana yang tersedia. Kegiatan wawancara dilakukan setelah kegiatan penelitian dilakukan. Wawancara terhadap

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

siswa dilakukan untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap pembelajaran yang dilakukan.

## **F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian**

Dalam penelitian ini diperoleh empat macam data yaitu data hasil tes, data hasil observasi, data penilaian presentasi hasil kegiatan proyek, data penilaian laporan pelaksanaan proyek, data hasil wawancara, data angket *peer assessment* serta data hasil angket. Pengolahan data diawali dengan mengukur validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda instrumen tes penelitian. Ketentuan-ketentuan tersebut akan digunakan bagi keperluan analisis data di atas, diantaranya:

### **1. Uji validitas soal**

Menurut Azwar (1986) validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu skala atau instrumen pengukur dapat dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila instrumen tersebut dapat menjalankan fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud yang dilakukan pengukurannya tersebut. Sedangkan tes yang memiliki validitas yang rendah akan menghasilkan data yang tidak relevan dengan tujuan pengukuran.

Dalam penelitian ini validitas tes yang digunakan adalah validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*). Sugiono menyatakan bahwa validitas dapat dianalisis dengan meminta pendapat dari ahli (*judgement expert*), baik itu untuk menganalisis validitas isi maupun validitas konstruk (Sugiyono, 2010). Menurut Syarifudin Azwar (2005), validitas isi merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap isi tes dengan analisis rasional atau lewat *judgement* (pertimbangan para ahli). *Judgement* dilakukan dengan cara para ahli diminta untuk mengamati secara cermat semua item dalam tes yang hendak divalidasi, selanjutnya mengoreksi semua item-item yang telah dibuat. Pada akhir revisi para ahli juga diminta untuk memberikan pertimbangan tentang

bagaimana suatu tes tersebut menggambarkan cakupan isi yang hendak diukur. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan (Arikunto, 2007).

## 2. Reliabilitas tes

Walizer menyebutkan pengertian *reliability* (reliabilitas) adalah keajegan pengukuran. Menurut John M. Echols dan Hasan Shadily (2003: 475) reliabilitas adalah hal yang dapat dipercaya. Menurut pandangan Aiken (1987: 42) sebuah tes dikatakan reliabel jika skor yang diperoleh peserta didik relatif sama meskipun dilakukan pengukuran secara berulang-ulang. Apabila suatu instrumen tes memiliki reliabilitas yang tinggi, maka pengukuran yang dilakukan berulang-ulang dengan instrumen yang sama terhadap subjek yang sama dalam waktu yang berbeda akan menghasilkan informasi yang sama atau mendekati sama. Misalnya keadaan siswa A mula-mula berada lebih rendah dibandingkan dengan siswa B, maka jika diadakan pengukuran berulang, siswa A juga berada lebih rendah dari siswa B. Reliabilitas sering kali disebut dengan derajat konsistensi (keajegan).

Dalam penelitian ini, teknik pengujian reliabilitas instrumen yang digunakan adalah reknik ulang (*test re-test*) disebut juga “*single test double trial*”. Reliabilitas *test-retest* dilakukan melalui cara mengujicobakan instrumen beberapa kali pada responden yang sama, instrumennya sama dalam rentang waktu yang berbeda. Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan yang berikutnya. Bila koefisien korelasi positif dan signifikan, maka instrumen tersebut dinyatakan reliabel.

Pengujian reliabilitas secara konvensional dapat dilakukan menggunakan *Microsoft Excel 2010* maupun secara statistik dengan menggunakan program *Anates V.4*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung reliabilitas tes digunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* (Sugiyono, 2012), yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = skor tes uji coba 1

Y = skor tes uji coba 2

N = jumlah sampel

Interpretasikan reliabilitas instrumen ditunjukkan dalam Tabel 3.8. berikut ini:

**Tabel 3.8. Interpretasi Reabilitas Tes**

Interval Koefisien	Kategori
0.80 – 1.000	Sangat tinggi
0.60 – 0.799	Tinggi
0.40 – 0.599	Sedang
0.20 – 0.399	Rendah
0.00 – 0.199	Sangat rendah (tidak valid)

(Arikunto, 2010)

### 3. Tingkat kemudahan

Tingkat kemudahan suatu butir soal merupakan proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar sehingga tingkat kemudahan butir soal dapat didefinisikan sebagai bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal (Arikunto, 2007). Analisis tingkat kemudahan dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kemudahan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2007). Pengujian tingkat kemudahan secara konvensional dapat dilakukan menggunakan *Microsoft Excel 2010* maupun secara statistik dengan menggunakan program *Anates V.4*. Adapun rumus untuk menentukan tingkat kemudahan adalah

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

a) Untuk soal pilihan ganda

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots (3.2)$$

(Arikunto, 2006)

Keterangan:

$P$  = tingkat kemudahan

$B$  = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

$JS$  = jumlah seluruh siswa peserta tes

b) Untuk soal uraian

$$P = \frac{S}{SI} \dots\dots\dots (3.3)$$

(Arikunto, 2007)

Keterangan:

$P$  = tingkat kemudahan

$S$  = jumlah skor yang diperoleh siswa

$SI$  = jumlah skor ideal

Nilai  $P$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kemudahan butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.9.

**Tabel 3.9 Interpretasi Tingkat Kemudahan Butir Soal**

Interval Koefisien	Tingkat Kemudahan
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2007)

#### 4. Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang pintar (berkemampuan tinggi dalam belajar) dengan siswa yang tidak

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

pintar (berkemampuan rendah dalam belajar). Siswa dibagi dalam 3 kelompok yaitu kelompok atas, kelompok sedang, dan kelompok bawah. Pembagian kelompok ini diawali dengan mengurutkan perolehan skor total siswa, lalu ditentukan 27% siswa yang menjadi kelompok atas dan 27% siswa yang menjadi kelompok bawah (Zulaiha: 2007). Pengujian daya pembeda secara konvensional dapat dilakukan menggunakan *Microsoft Excel 2010* maupun secara statistik dengan menggunakan program *Anates V.4*. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda adalah:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\% \dots\dots\dots (3.4)$$

Dimana:

DP = indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

$S_A$  = jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

$S_B$  = jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

$I_A$  = jumlah skor ideal salah satu kelompok (atas/bawah) pada butir soal yang diolah.

Klasifikasi daya pembeda:

**Tabel 3.10 Interpretasi Daya Pembeda**

Interval Koefisien	Kategori
negatif – 10%	Sangat buruk (harus dibuang)
11% – 19%	Buruk (sebaiknya dibuang)
20% – 29%	Agak baik / cukup (kemungkinan perlu direvisi)
30% – 49%	Baik
> 50%	Sangat baik

(Ridwan, 2005)

## G. Hasil *Judgement* dan Uji Coba Instrumen Tes

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

*Judgement* dilaksanakan untuk mengetahui validitas isi dan konstruk instrumen tes kemampuan kognitif, tes keterampilan proses sains dan tes keterampilan berpikir kreatif. Lembar validasi berisikan penilaian terhadap kesesuaian soal dengan indikator dan kesesuaian soal dengan jawaban. Hasil pertimbangan dari tiga dosen ahli (*judgment expert*), diperoleh kesimpulan bahwa dari 25 butir soal tes kemampuan kognitif, 20 butir soal tes keterampilan proses sains dan 10 butir soal tes keterampilan berpikir kreatif yang di*judgment*, seluruhnya sudah memenuhi validitas isi dan validitas konstruk sehingga dapat digunakan untuk keperluan penelitian. Namun, ada beberapa hal terkait redaksi yang perlu diperbaiki.

Sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian, terlebih dahulu dinilai oleh ahli dan kemudian diujicobakan kepada siswa. Adapun uji coba instrumen tes kemampuan kognitif, tes keterampilan proses sains dan tes keterampilan berpikir kreatif dilakukan kepada siswa di sekolah yang sama tetapi berbeda tingkatan kelas. Dalam hal ini ujicoba diberikan pada kelas XI IPA yang sudah mendapatkan konsep fluida statis. Satu hari sebelum pemberian tes uji coba, peneliti mereview pembelajaran konsep fluida statis untuk mengingatkan kembali konsep yang pernah mereka pelajari. Data hasil uji coba tersebut kemudian dianalisis meliputi uji daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas.

Hasil uji coba instrumen dianalisis dengan menggunakan *software* komputer *Anates V.4*. Kriteria pada masing-masing hasil uji coba instrumen dilihat dari validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal. Hasil analisis soal dapat dilihat pada Tabel 3.11. berikut.

**Tabel 3.11. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Kognitif**

No. Soal	Tingkat Kemudahan		Daya Pembeda		Keterangan	Reliabilitas
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori		
1.	0,83	Mudah	0,58	Baik	Dipakai	0,79
2.	0,76	Mudah	0,42	Baik	Dipakai	

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

No. Soal	Tingkat Kemudahan		Daya Pembeda		Keterangan	Reliabilitas
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori		
3.	0,48	Sedang	0,10	Jelek	Revisi	
4.	0,73	Mudah	0,68	Baik	Dipakai	
5.	0,30	Mudah	0,31	Cukup	Dipakai	
6.	0,29	Sukar	0,26	Cukup	Dipakai	
7.	0,57	Sedang	0,21	Cukup	Dipakai	
8.	0,68	Sedang	0,63	Baik	Dipakai	
9.	0,53	Sedang	0,78	Baik	Dipakai	
10.	0,79	Mudah	0,63	Baik	Dipakai	
11.	0,58	Sedang	0,47	Baik	Dipakai	
12.	0,61	Sedang	0,68	Baik	Dipakai	
13.	0,59	Sedang	0,63	Baik	Dipakai	
14.	0,28	Sukar	0,31	Cukup	Dipakai	
15.	0,49	Sedang	0,10	Jelek	Revisi	
16.	0,68	Sedang	0,32	Cukup	Dipakai	
17.	0,56	Sedang	0,26	Cukup	Dipakai	
18.	0,20	Sukar	0,31	Cukup	Dipakai	
19.	0,42	Sedang	0,37	Cukup	Dipakai	
20.	0,63	Sedang	0,32	Cukup	Dipakai	
21.	0,68	Sedang	0,32	Cukup	Dipakai	
22.	0,50	Sedang	0,42	Baik	Dipakai	
23.	0,65	Sedang	0,26	Cukup	Dipakai	
24.	0,44	Sedang	0,47	Baik	Dipakai	
25.	0,40	Sedang	0,42	Baik	Dipakai	

Berdasarkan Tabel 3.11 di atas, hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kesukaran dari 25 soal yang diujicobakan dengan kategori mudah sebesar 20 % atau sebanyak 5 butir soal, kategori sedang sebesar 68 % atau sebanyak 17

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

butir soal dan kategori sukar sebesar 12 % atau sebesar 3 butir soal. Daya pembeda dai 25 soal yang diujicobakan dengan kategori soal jelek sehingga perlu direvisi sebesar 8 % atau sebanyak 2 butir soal, kategori cukup sebesar 44 % atau sebanyak 11 butir soal, sedangkan soal dengan kategori baik sebesar 48 % atau sebanyak 12 butir soal.

Setelah dilakukan analisis butir soal kemampuan kognitif, maka terdapat 23 butir soal yang digunakan sebagai instrumen penelitian, dan 2 butir soal yang perlu direvisi yaitu nomor 3 dan nomor 15. Perbaikan soal terletak pada pemakaian redaksi kata sehingga soal tidak perlu diujicobakan lagi. Soal yang direvisi kemudian dikonsultasikan kembali kepada pembimbing. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh pula informasi bahwa reliabilitas tes yang terdiri dari 25 butir soal dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi yaitu 0,79.

Hasil analisis terhadap uji coba instrumen tes keterampilan proses sains yang telah dilakukan, dirangkum pada Tabel 3.12.

**Tabel 3.12. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains (KPS)**

No. Soal	Tingkat Kemudahan		Daya Pembeda		Keterangan	Reliabilitas
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria		
1.	0,58	Sedang	0,63	Baik	Dipakai	0,66
2.	0,67	Sedang	0,58	Baik	Dipakai	
3.	0,69	Sedang	0,63	Baik	Dipakai	
4.	0,68	Sedang	0,53	Baik	Dipakai	
5.	0,39	Sedang	0,16	Jelek	Revisi	
6.	0,39	Sedang	0,37	Cukup	Dipakai	
7.	0,29	Sukar	0,53	Baik	Dipakai	
8.	0,58	Sedang	0,53	Baik	Dipakai	
9.	0,67	Sedang	0,10	Jelek	Revisi	
10.	0,53	Sedang	0,26	Cukup	Dipakai	
11.	0,38	Sedang	0,63	Baik	Dipakai	

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

No. Soal	Tingkat Kemudahan		Daya Pembeda		Keterangan	Reliabilitas
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria		
12.	0,46	Sedang	0,84	Baik sekali	Dipakai	
13.	0,34	Sedang	0,58	Baik	Dipakai	
14.	0,64	Sedang	0,58	Baik	Dipakai	
15.	0,47	Sedang	0,21	cukup	Dipakai	
16.	0,38	Sedang	0,42	Baik	Dipakai	
17.	0,72	Mudah	0,26	Cukup	Dipakai	
18.	0,81	Mudah	0,21	Cukup	Dipakai	
19.	0,29	Sukar	0,73	Baik sekali	Dipakai	
20.	0,52	Sedang	0,10	Jelek	Revisi	

Berdasarkan Tabel 3.12. di atas, diketahui bahwa 85 % soal dapat dipakai dan 15 % soal direvisi karena memiliki daya pembeda berkategori jelek artinya soal tersebut tidak mampu membedakan andata siswa yang pandai dengan siswa yang kurang. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kesukaran dari 20 butir soal yang diujicobakan dengan kategori sedang sebesar 80 % atau sebanyak 16 butir soal, kategori sukar sebesar 10 % atau sebanyak 2 butir soal, sedangkan soal berkategori mudah sebesar 10 % atau sebanyak 2 butir soal. Daya pembeda dari 20 butir soal yang diujicobakan dengan kategori baik 50 % atau sebanyak 10 butir soal, kategori baik sekali sebesar 10 % atau sebanyak 2 butir soal, kategori cukup sebesar 25 % atau sebanyak 5 butir soal, sedangkan soal berkategori jelek sebesar 15 % atau sebanyak 3 butir soal yang perlu direvisi.

Setelah dilakukan analisis butir soal keterampilan proses sains, maka terdapat 17 butir soal yang digunakan sebagai instrumen penelitian, dan 3 butir soal yang perlu direvisi yaitu nomor 5, 9 dan 15. Perbaikan soal terletak pada pemakaian redaksi kata sehingga soal tidak perlu diujicobakan lagi dan soal yang direvisi tersebut kemudian dikonsultasikan kembali kepada pembimbing.

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh pula informasi bahwa reliabilitas tes yang terdiri dari 20 butir soal dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi yaitu 0,66.

Hasil analisis terhadap uji coba instrumen tes keterampilan berpikir kreatif yang telah dilakukan, dirangkum pada Tabel 3.13.

**Tabel 3.13. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif**

No. Soal	Tingkat Kemudahan		Daya Pembeda		Keterangan	Reliabilitas
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria		
1.	0,42	Sedang	0,29	Cukup	Dipakai	0,78
2.	0,40	Sedang	0,52	Baik	Dipakai	
3.	0,52	Sedang	0,21	Cukup	Dipakai	
4.	0,84	Mudah	0,30	Cukup	Dipakai	
5.	0,71	Mudah	0,30	Cukup	Dipakai	
6.	0,66	Sedang	0,30	Cukup	Dipakai	
7.	0,83	Mudah	0,23	Cukup	Dipakai	
8.	0,49	Sedang	0,10	Jelek	Revisi	
9.	0,66	Sedang	0,24	Cukup	Dipakai	
10.	0,57	Sedang	0,20	Cukup	Dipakai	

Berdasarkan Tabel 3.13 di atas, diketahui bahwa 90 % soal dapat dipakai dan 10 % soal direvisi karena memiliki daya pembeda berkategori jelek. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kesukaran dari sepuluh butir soal yang diujicobakan dengan kategori sedang sebesar 70 % atau sebanyak tujuh butir soal, sedangkan soal berkategori mudah sebesar 30 % atau sebanyak tiga butir soal. Daya pembeda dari sepuluh butir soal yang diujicobakan dengan kategori baik 10 % atau sebanyak satu butir soal, kategori cukup sebesar 80 % atau sebanyak delapan butir soal, sedangkan soal berkategori jelek sebesar 10 % atau sebanyak satu butir soal yang perlu direvisi.

Setelah dilakukan analisis butir soal keterampilan proses sains, maka terdapat sembilan butir soal yang digunakan sebagai instrumen penelitian, dan

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

satu butir soal yang perlu direvisi yaitu nomor 8. Alasan masih menggunakan soal tersebut karena merupakan soal yang mengukur aspek keterampilan berpikir lancar (*fluency*). Jika tidak digunakan akan menyebabkan sebaran soal pada aspek keterampilan berpikir lancar (*fluency*) menjadi kurang representatif. Perbaikan soal terletak pada pemakaian redaksi kata sehingga soal tidak perlu diujicobakan lagi dan soal yang direvisi tersebut kemudian dikonsultasikan kembali kepada pembimbing. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh pula informasi bahwa reliabilitas tes yang terdiri dari sepuluh butir soal dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi yaitu 0,78.

## H. Teknik Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan meliputi nilai tes kemampuan kognitif, tes keterampilan proses sains dan tes keterampilan berpikir kreatif, data observasi keterlaksanaan pembelajaran, data *peer assessment*, data penilaian presentasi hasil kegiatan proyek, data penilaian laporan pelaksanaan proyek dan data tanggapan siswa mengenai pembelajaran *project based learning* yang dilakukan. Kemudian dilakukan analisis secara kuantitatif. Data kuantitatif yang telah terkumpul sebagai hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan menggunakan program *Microsoft Excels 2010*. Berikut ini adalah tahapan analisis data yang dilakukan:

### 1. Pemberian Skor

Pemberian skor hasil tes kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa menggunakan aturan penskoran untuk tes pilhan ganda. Skor 1 jika jawaban tepat dan skor 0 jika jawaban salah. Skor maksimum ideal sama dengan jumlah soal yang diberikan.

Pemberian skor tes keterampilan berpikir kreatif siswa memakai aturan penskoran untuk tes uraian dengan rubrik penskoran.

### 2. Perhitungan Gain Ternormalisasi

Instrumen yang telah diuji tingkat validitas dan reliabilitasnya, kemudian diberikan ke siswa yang nantinya diperoleh skor-skor data tes awal (*pretest*) dan

Widya Yuni Astuti, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS**

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

tes akhir (*posttest*). Kemudian ditentukan besarnya Gain dengan perhitungan sebagai berikut:

$$g = \text{skor post test} - \text{skor pre test} \dots\dots\dots (3.5)$$

Efektivitas pembelajaran fisika dengan menerapkan metode PjBL untuk meningkatkan penguasaan konsep, keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa dicari dengan menghitung rata-rata gain ternormalisasi menurut Hake (1997). Rumus yang digunakan untuk menghitung N-gain adalah:

$$N - Gain = \frac{\text{skor tes akhir (posttest)} - \text{skor tes awal (pretest)}}{\text{skor maksimum} - \text{skor tes awal (pretest)}} \dots\dots\dots (3.6)$$

Gain yang dinormalisasi ini kemudian diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan penguasaan konsep, keterampilan proses sains dan tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa dengan kriteria pada Tabel 3.14.

**Tabel 3.14. Kategori Tingkat Gain yang Dinormalisasi**

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

(Hake, 1997)

### 3. Analisis data hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran

Pengolahan data observasi keterlaksanaan pembelajaran fisika dengan model PjBL dilakukan dengan menghitung jumlah kegiatan pembelajaran setiap pertemuan dan jumlah kegiatan pembelajaran yang tercapai pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran. Kemudian menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$P (\%) = \frac{\text{jumlah kegiatan pembelajaran yang tercapai}}{\text{jumlah kegiatan pembelajaran dalam satu pertemuan}} \times 100 \% \dots\dots\dots (3.7)$$

Untuk menginterpretasikan keterlaksanaan pembelajaran *project based learning* yang dilakukan oleh guru dan siswa, digunakan Tabel 3.15.

**Tabel 3.15. Kriteria Keterlaksanaan Model (KM)**

Batasan Presentase (%)	Kategori
KM = 0	Tak satu pun kegiatan terlaksana
$0 < KM < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 < KM < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 < KM < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 < KM < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana

Batasan Presentase (%)	Kategori
KM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

(Koswara, 2010)

#### 4. Analisis data skala sikap siswa

Data angket hasil respon siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk memaparkan hasil respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran PjBL. Lembar skala sikap siswa disusun berdasarkan kriteria penilaian skala Likert (Ridwan, 2005).

$$\% \text{ skor angket} = \frac{\sum fx}{n} \times 100\% \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan:

$f$  = frekuensi alternatif jawaban "ya" atau "tidak"

$x$  = skor skala Likert

$n$  = jumlah sampel

Skala sikap siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan disusun dengan mengacu pada skala yang digunakan pada *Pupil's Attitude Towards Technology (PATT) USA Instrumen*. Pada angket ini disediakan dua skala pilihan, yaitu: "ya" dan "tidak". Kategori persentase sikap siswa dapat dilihat pada Tabel 3.16.

**Tabel 3.16. Interpretasi Persentase Sikap Siswa**

Batasan Presentase (%)	Kategori
$0 < \text{sikap} < 25$	Sangat negatif
$25 < \text{sikap} < 50$	Negatif
$50 < \text{sikap} < 75$	Positif
$75 < \text{sikap} < 100$	Sangat positif

(Sudjono, 2001)

## **5. Analisis data hasil wawancara**

Data wawancara diolah dengan cara merekomendasikan jawaban responden dalam hal ini guru mata pelajaran fisika dan siswa terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dan kemudian dideskripsikan sebagai gambaran mengenai keadaan siswa dalam pembelajaran di kelas.