

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi experimental*) yaitu penelitian dengan pengambilan sampel tidak secara acak dan mengontrol validitas internal dengan teknik tertentu (Fraenkel & Wallen, 2012). Subjek penelitian dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yang terbagi menjadi satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, sedangkan variabel terikatnya adalah peningkatan kognitif dan keterampilan proses sains siswa pada materi bunyi.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *The Static-Group Pretest-Posttest Design*, dimana dalam desain ini untuk membandingkan efektivitas perlakuan, maka kelompok kontrol diberi perlakuan yang berbeda dengan kelompok eksperimen. Dalam analisis data, dianalisa *gain* atau peningkatan masing-masing individu dengan cara membandingkan skor tes akhir terhadap skor awal. Kelompok yang mendapat *gain* tinggi menunjukkan terjadi peningkatan pada kelompok tersebut (Fraenkel & Wallen, 2012).

Kelompok pertama yaitu kelompok eksperimen dikenai perlakuan berupa model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, kelompok kedua yang merupakan kelompok kontrol sebagai pembanding dikenai perlakuan yang berbeda yaitu menggunakan pembelajaran konvensional. Sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dilakukan tes. Tes sebelum perlakuan disebut *pretest* dan tes setelah perlakuan disebut *posttest*. Soal yang diberikan telah di uji validitas dan reliabilitas di kelas lain. Tes awal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal dan sifat homogenitas dari kedua kelompok tersebut. Kemudian kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberi perlakuan yang telah dirancang. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan, diberikan tes akhir pada kedua kelompok.

Desain dalam penelitian ini diperlihatkan pada Gambar 3.1 (Fraenkel & Wallen, 2012).

| | | |
|----------------|---|----------------|
| O ₁ | X | O ₂ |
| O ₁ | C | O ₂ |

Gambar 3.1
Desain Penelitian

Keterangan:

- X : Perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (kelas eksperimen)
- C : Perlakuan pembelajaran dengan diskusi dan praktikum (kelas kontrol)
- O₁ : Tes awal (tes hasil belajar aspek kognitif dan tes keterampilan proses sains)
- O₂ : Tes akhir (tes hasil belajar aspek kognitif dan tes keterampilan proses sains)

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012). Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah metode pembelajaran, yaitu *Problem Based Learning* dan pembelajaran dengan diskusi dan praktikum. Sedangkan untuk variabel terikatnya adalah kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII di salah satu SMP swasta di Jakarta Selatan tahun pelajaran 2014/2015 yang terdiri dari empat kelas. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII-3 dan VIII-4. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan dengan pertimbangan tertentu seperti memperhatikan strata dan kemampuan yang ada dalam populasi itu. Subyek penelitian terdiri atas 36

siswa kelas VIII-3 sebagai kelas kontrol dan 33 siswa kelas VIII-4 sebagai kelas eksperimen. Pengambilan sampel ini sudah dianggap mewakili populasi.

Pemilihan kelas VIII sebagai sampel penelitian dilakukan atas pertimbangan bahwa materi bunyi dipelajari di kelas VIII. Sedangkan pemilihan kelas VIII-3 dan VIII-4 karena rata-rata nilai kelas VIII-3 dan VIII-4 selisihnya tidak terlalu besar, dan kondisi jam mengajarnya sama.

D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pengolahan dan analisis data.

1. Tahap Persiapan

Beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan antara lain:

- a. Studi pendahuluan berupa studi literatur terhadap buku-buku, jurnal dan laporan penelitian mengenai model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, kemampuan kognitif, keterampilan proses sains, situasi belajar, menganalisis kurikulum KTSP 2006 pelajaran fisika dan materi pelajaran Sains SMP kelas VIII.
- b. Penentuan materi pembelajaran yaitu bunyi
- c. Observasi awal yang dilaksanakan dengan cara mengamati proses pembelajaran, sarana pendukung pembelajaran, dan mewawancarai guru IPA di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan serta menentukan jadwal pelaksanaan penelitian dan kelas yang akan digunakan untuk penelitian
- d. Pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) untuk kelas eksperimen yang menggunakan *Problem Based Learning (PBL)* dan kelas kontrol yang tidak menggunakan metode *Problem Based Learning (PBL)*. Sebagaimana terdapat pada lampiran A.1 dan A.2
- e. Pembuatan lembar kegiatan siswa (LKS) untuk kelas eksperimen yang menggunakan *Problem Based Learning (PBL)* dan LKS kelas kontrol yang tidak menggunakan metode *Problem Based Learning (PBL)*. Sebagaimana terdapat pada lampiran A.3 dan A.4
- f. Menyusun instrumen penelitian yang meliputi :

1. Penyusunan kisi-kisi dan soal tes tertulis meliputi tes kemampuan kognitif berbentuk pilihan ganda dan tes keterampilan proses sains berbentuk uraian yang diberikan sebagai *pretest* dan *posttest*.
 2. Penyusunan lembar observasi untuk merekam aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung pada setiap pertemuan disusun berdasarkan tahapan *Problem Based Learning (PBL)*.
 3. Penyusunan angket respon siswa untuk memperoleh gambaran tanggapan siswa terhadap model *Problem Based Learning (PBL)* yang telah digunakan selama proses pembelajaran yang disusun berdasarkan tahapan *Problem Based Learning (PBL)*.
- g. Pemvalidasian instrument penelitian oleh ahli
 - h. Melakukan uji coba instrumen (mengukur validitas, realibilitas dan tingkat kesukaran)
 - i. Merevisi/memperbaiki instrumen
 - j. Mempersiapkan dan mengurus surat izin penelitian
 - k. Menentukan subyek penelitian
2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan adalah:

 - a. Pelaksanaan tes awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur hasil belajar kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains
 - b. Pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen melalui penerapan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning (PBL)*, sedangkan pada kelas kontrol melaksanakan pembelajaran menggunakan diskusi dan praktikum. Selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan observasi pelaksanaan terhadap keterlaksanaan model *Problem Based Learning (PBL)* pada saat proses pembelajaran berlangsung.
 - c. Pelaksanaan tes akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa

setelah pelaksanaan pembelajaran serta pemberian angket tanggapan siswa pada kelas eksperimen

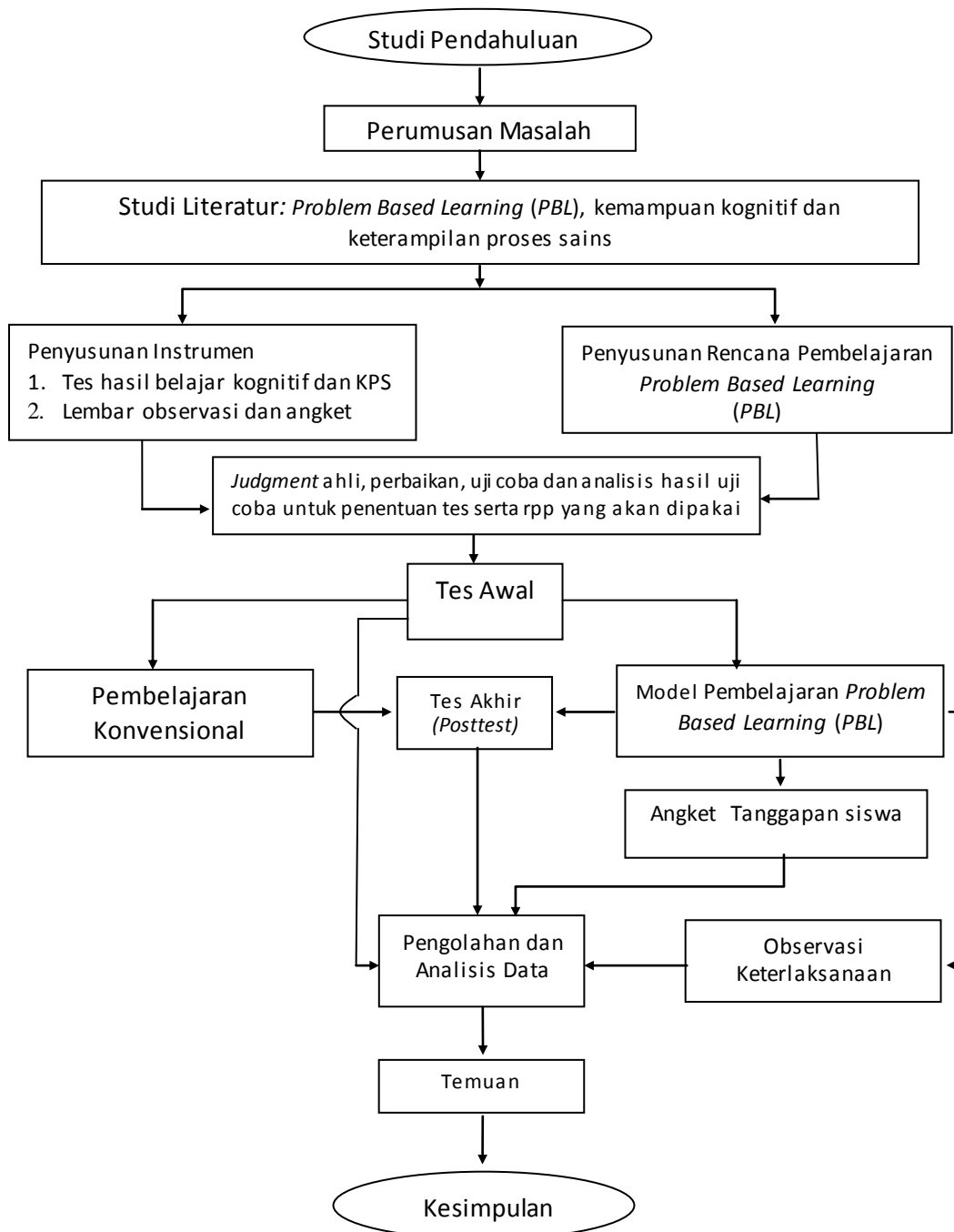
3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Tahap selanjutnya yang dilakukan setelah data terkumpul adalah melakukan pengolahan dan analisis data meliputi:

- a. Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning (PBL)* pada setiap fase pembelajaran melalui aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung
- b. Melakukan uji statistik terhadap data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui perbedaan awal kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains yang meliputi:
 1. Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas *Levenne*
 2. Uji signifikansi menggunakan *t-Test*
- c. Menghitung gain yang dinormalisasi pada data kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui gambaran peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa
- d. Melakukan uji statistik terhadap data gain yang dinormalisasi pada data kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol yang meliputi:
 1. Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas *Levenne*
 2. Uji signifikansi menggunakan *t-Test*
- e. Melakukan pengolahan data angket respon siswa untuk mengetahui tanggapan siswa dan keterlaksanaan proses pembelajaran yang menerapkan model *Problem Based Learning (PBL)*. Pengolahan data angket respon siswa dilakukan dengan cara menghitung besarnya persentase tanggapan siswa terhadap penerapan *Problem Based Learning (PBL)*.

E. Alur Penelitian

Secara garis besar bagan alur penelitian ini diperlihatkan pada gambar berikut ini:



Gambar 3.2
Alur Penelitian

F. Instrumen Penelitian

1. Jenis Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan kognitif, soal uraian untuk mengukur keterampilan proses sains siswa, lembar observasi guru (catatan lapangan) dan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*

a. Tes Kemampuan Kognitif

Tes kemampuan kognitif digunakan sebagai instrumen untuk mengukur kemampuan kognitif siswa terhadap materi bunyi. Tes ini berbentuk pilihan ganda yang dikembangkan dari beberapa aspek dan indikator. Pemberian tes pada siswa dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran dengan soal yang sama. Tujuan tes ini adalah untuk mengukur kemampuan kognitif siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dilakukan. Butir soal yang terdapat dalam tes disusun dan dikembangkan berdasarkan indikator pembelajaran yang disesuaikan dengan indikator kemampuan kognitif yang dikemukakan oleh Anderson (2010) yang dibatasi untuk mengukur kemampuan mengetahui (C1), memahami (C2), dan menerapkan (C3) dan C4. Sebelum digunakan instrument ini dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan seorang dosen ahli, kemudian diuji coba pada siswa yang pernah mendapatkan pembelajaran materi bunyi. Kisi-kisi soal kemampuan kognitif dapat dilihat pada lampiran B.1 dan soal pada lampiran B.2.

b. Tes Keterampilan Proses Sains

Tes ini merupakan tes berbentuk uraian yang dikembangkan dari beberapa aspek dan indikator. Tes ini dibuat untuk menguji keterampilan proses sains siswa. Tes dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran. Butir soal tes disusun dan dikembangkan berdasarkan indikator pembelajaran yang disesuaikan dengan indikator keterampilan proses sains yang terdiri dari merumuskan percobaan, bertanya, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menarik kesimpulan, dan memprediksi. Sebelum digunakan instrument ini dikonsultasikan dengan dosen

pembimbing dan seorang dosen ahli, kemudian diuji coba pada siswa yang pernah mendapatkan pembelajaran materi bunyi. Kisi-kisi soal keterampilan proses sains dapat dilihat pada lampiran B.3 dan soal pada lampiran B.4.

c. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengamati sejauh mana tahapan pembelajaran *PBL* yang telah direncanakan terlaksana dalam proses belajar dan pedoman untuk melakukan observasi aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Bertindak sebagai pengamat yaitu seorang guru IPA pada sekolah peneliti. Pengamatan yang dilakukan adalah pengamatan terstruktur dengan menggunakan daftar cek. Format observasi diisi oleh pengamat pada saat pembelajaran berlangsung. Format lembar observasi siswa dan guru dapat dilihat pada lampiran B.5 dan B.6.

d. Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran

Angket tanggapan siswa yaitu berupa pertanyaan-pertanyaan mengenai tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang digunakan. Angket yang disusun menyajikan suatu pernyataan kemudian siswa diminta tanggapannya dengan cara memberikan ceklist pada (SS) jika sangat setuju, (S) jika setuju, (TS) jika tidak setuju, atau (STS) jika sangat tidak setuju. Format angket tanggapan siswa dapat dilihat pada lampiran B.7.

2. Teknik Analisis Ujicoba Instrumen

Setelah instrument diujicobakan, maka dilakukan analisis instrumen yang meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kemudahan dan daya pembeda. Dalam penelitian ini analisis dilakukan dengan menggunakan *software* ANATES versi 4.1.0 dan 4.0.7. ANATES versi 4.1.0 digunakan untuk soal pilihan ganda, sedang ANATES versi 4.0.7 digunakan untuk soal uraian. Namun secara klasik, perhitungan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus statistik yang terdapat dalam buku-buku statistik. Adapun rumus-rumus yang digunakan pada validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda disajikan berikut ini :

a. Validitas butir soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2013). Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu butir soal terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Sebuah soal akan memiliki validitas yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi, sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi.

Validitas instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains pada penelitian ini adalah validitas isi dengan cara di *judgement* kelompok ahli, yaitu dosen pembimbing dan satu dosen ahli. Setelah di *judgement* oleh para ahli tersebut dan direvisi soal yang kurang baik, instrument diujicoba pada suatu sampel identik dengan sampel penelitian. Hasil uji coba instrument ini kemudian dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment Pearson* (Arikunto, 2013).

$$r_{hitung} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{hitung} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = Skor masing-masing item

Y = Skor total

N = Jumlah peserta tes

Nilai koefisien korelasi terdapat diantara -1,00 sampai +1,00. Koefisien negatif menunjukkan hubungan kebalikan sedangkan koefisien positif menunjukkan adanya kesejajaran untuk mengadakan interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi.

Interpretasi untuk besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1
Kategori Validitas Butir Soal

| Batasan | Kategori |
|---------------------------|---------------|
| $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 < r_{xy} \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,20 < r_{xy} \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,00 < r_{xy} \leq 0,20$ | Sangat Rendah |

(Arikunto, 2013)

b. Reliabilitas

Menurut Arikunto (2013), reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu. Reliabilitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah reliabilitas internal. Reliabilitas internal diperoleh dengan cara menganalisis data dari satu kali hasil pengetesan (Arikunto, 2013). Data yang diperoleh tersebut dianalisis dengan menggunakan rumus KR-20 (*Kuder-Richardson*):

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left[\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right] \quad (3.2)$$

dimana: r = Koefisien reliabilitas secara keseluruhan
 n = banyaknya item
 p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar
 q = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah
 $(q = 1 - p)$
 S = standar deviasi dari tes

Hasil perhitungan reliabilitas yang diperoleh ditafsirkan berdasarkan klasifikasi reliabilitas berikut ini:

Tabel 3.2
Klasifikasi Analisis Reliabilitas Tes

| Nilai r | Interpretasi |
|---------------------|---------------|
| $0 < r < 0,2$ | Sangat rendah |
| $0,2 \leq r < 0,4$ | Rendah |
| $0,4 \leq r < 0,6$ | Cukup |
| $0,6 \leq r < 0,8$ | Tinggi |
| $0,8 \leq r \leq 1$ | Sangat tinggi |

(Arikunto, 2013)

c. Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Indeks kesukaran diberi simbol P (proporsi) yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut;

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.3)$$

Keterangan: P = Indeks kesukaran
B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul
JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi untuk indeks kesukaran adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3.
Kategori tingkat Kesukaran

| Batasan | Kategori |
|----------------------|----------|
| $0,00 < P \leq 0,30$ | Sukar |
| $0,30 < P \leq 0,70$ | Sedang |
| $0,70 < P \leq 1,00$ | Mudah |

(Arikunto, 2013)

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal menunjukkan kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Besarnya indeks daya pembeda dapat dihitung menggunakan persamaan berikut : (Arikunto, 2013)

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_R} = P_A - P_B \quad (3.4)$$

Keterangan: J = jumlah peserta
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 itu dengan benar
P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kategori yang digunakan untuk menentukan indeks daya pembeda adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4.
Kategori Indeks Daya Pembeda

| Batasan | Kategori |
|----------------------|-------------|
| $0,00 < D \leq 0,20$ | jelek |
| $0,20 < D \leq 0,40$ | cukup |
| $0,40 < D \leq 0,70$ | baik |
| $0,70 < D \leq 1,00$ | baik sekali |

(Arikunto, 2013)

3. Teknik Pengumpulan Data

1. Data Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Selama Pembelajaran

Lembar observasi digunakan sebagai pedoman melakukan observasi aktivitas guru dan siswa selama penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* berlangsung. Observasi terhadap aktivitas siswa dilakukan selama proses pembelajaran pada setiap fase pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*. Sedangkan observasi terhadap guru dilakukan untuk merekam aktivitas guru selama proses pembelajaran pada setiap fase *Problem Based Learning (PBL)*.

2. Kemampuan Kognitif

Pengumpulan data kemampuan kognitif diperoleh dari hasil tes berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 butir soal yang dilakukan pada saat *pretest* dan *posttest* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Data Keterampilan Proses Sains

Pengumpulan data keterampilan proses sains diperoleh dari hasil tes berbentuk uraian sebanyak 5 butir soal yang dilakukan pada saat *pretest* dan *posttest* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4. Data Tanggapan Siswa

Pengumpulan data tanggapan siswa diperoleh dari instrument skala sikap sebanyak 15 butir pernyataan. Dilakukan setelah pelaksanaan proses pembelajaran terhadap kelas eksperimen yang menggunakan metode *Problem Based Learning (PBL)*.

4. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Analisis Data Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Data observasi aktivitas guru dan siswa yang diperoleh dihitung persentase keterlaksanaannya secara keseluruhan selama 3 kali pertemuan untuk setiap sintaks pembelajaran. Proses pembelajaran siswa diamati dan dicatat setiap pertemuan. Lembar observasi aktivitas siswa menggunakan penskoran angka antara 1 sampai dengan 4. Lembar observasi guru juga menggunakan rubrik penskoran angka antara 1 sampai dengan 4. Adapun ketentuan menggunakan angka 1 sampai dengan 4 mengacu pada Pedoman Penilaian Pencapaian Kompetensi Peserta Didik Sekolah Menengah Pertama yang diterbitkan oleh Kemdikbud tahun 2014.

Untuk menghitung hasil observasi aktivitas siswa dan guru pada proses pembelajaran dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) digunakan rumus sebagai berikut : (Wahyudin, 2012)

$$p = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3.5)$$

Keterangan:

p = persentase tiap kategori

f = frekuensi atau banyaknya kasus dalam setiap kategori

N = banyaknya kasus dalam kategori

Selanjutnya untuk mengetahui efektivitas pendekatan pembelajaran tersebut diberikan kriteria yang menggunakan nilai skala 1 sampai dengan 4 sebagai berikut:

Tabel 3.5.
Kriteria Skor Efektivitas Pembelajaran

| Batasan | Kriteria |
|--------------------------------|-------------|
| $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$ | Sangat Baik |
| $2,33 < \text{skor} \leq 3,3$ | Baik |
| $1,33 < \text{skor} \leq 2,33$ | Cukup |
| $\text{skor} \leq 1,33$ | Kurang |

(Kemdikbud, 2014)

2. Analisis Data Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains

Data skor kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa diperoleh dari *pretest* dan *posttest* berdasarkan ketepatan jawaban tiap item tes. Untuk data kemampuan kognitif, setiap jawaban yang benar diberi skor 1 dan jawaban yang salah diberi skor 0. Sedangkan untuk data keterampilan proses sains ditentukan berdasarkan jawaban yang diberikan dengan pemberian skor mengacu pada rubrik yang telah dibuat. Skor berkisar dari 4 hingga 0.

Data *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan cara membandingkan skor *pretest* dan *posttest*. Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus faktor *g* (*N-Gain*) yang dikembangkan oleh Hake (1999) dengan rumus sebagai berikut :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (3.6)$$

Keterangan :

g = gain yang dinormalisasi

S_{post} = skor tes akhir

S_{pre} = skor tes awal

S_{maks} = skor maksimal

Dengan kategori *N-gain* terdapat pada table berikut ini:

Tabel 3.6.
Kategori N-Gain

| Batasan | Kategori |
|---------------------|----------|
| $0,7 \leq g \leq 1$ | Tinggi |
| $0,3 \leq g < 0,7$ | Sedang |
| $g < 0,3$ | Rendah |

(Hake, 1999)

Pengolahan data perbedaan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan melalui uji statistik dengan menggunakan program *SPSS for windows* versi 22. Pengolahan data dengan menggunakan uji statistik dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Uji normalitas

Asumsi normalitas merupakan prasyarat kebanyakan prosedur statistika inferensial. Pada penelitian ini asumsi normalitas dieksplorasi menggunakan uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* melalui SPSS 22 dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Bentuk hipotesis untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_1 : data tidak berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Dalam pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau menerima H_0 berdasarkan nilai *signifikansi*, jika nilai *signifikansi* pada kolom *asympt. Sig (2-tailed)* atau probabilitas *P-value* $\geq \alpha$ maka H_0 diterima, artinya data terdistribusi normal. Namun jika *P-value* $< \alpha$ maka H_0 ditolak. Dalam program SPSS 22 digunakan istilah *significance* yang disingkat *Sig* untuk *P-value*, dengan kata lain *P-value* = *Sig*.

2. Uji Homogenitas

Setelah diketahui data berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas varians dengan Uji *Levene* menggunakan SPSS 22. Uji hipotesis *Levene* digunakan untuk mengetahui apakah varian kedua kelompok data sama besar terpenuhi atau tidak terpenuhi. Hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut :

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

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

dengan H_0 adalah skor kedua kelompok memiliki variansi homogen dan H_1 adalah skor kedua kelompok memiliki variansi tidak homogen. Dasar pengambilan keputusan, jika nilai *asympt. Sig (2-tailed)* atau probabilitas *P-value* $\geq 0,05$ maka data homogen. Sedangkan jika *asympt. Sig (2-tailed)* atau *P-value* $< 0,05$ maka H_0 ditolak atau data homogen.

3. Uji Hipotesis dengan *Uji-t*

Uji perbandingan dua rerata pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji t dua sampel independen melalui program SPSS 22 dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Uji t dua sampel independen digunakan untuk membandingkan selisih dua rerata (*mean*) dari dua sampel yang independen dengan asumsi data terdistribusi normal. Rumusan hipotesis statistik pada uji ini adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \leq \mu_2$$

dimana, H_0 adalah rerata skor kelas kontrol lebih besar dibandingkan rerata skor kelas eksperimen dan H_1 adalah rerata skor kelas eksperimen sama dengan atau lebih besar dibandingkan dengan rerata skor kelas kontrol. Dalam pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 berdasarkan *P-value* adalah jika nilai *signifikansi sig (2-tailed)* $> 0,05$ maka H_0 diterima namun jika *signifikansi sig (2-tailed)* atau *P-value* $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka langkah selanjutnya adalah pengujian hipotesis untuk menguji signifikansi perbedaan gain. Jika data berdistribusi normal maka data diuji menggunakan statistik parametrik, sedangkan jika data tidak berdistribusi normal maka data diuji menggunakan statistik nonparametrik. Semua data diolah secara statistik menggunakan program *SPSS for Windows versi 22*.

3. Analisis Data Skala Sikap

Data skala sikap digunakan untuk memperoleh data tanggapan siswa terhadap pembelajaran IPA menggunakan metode *Problem Based Learning (PBL)*. Analisis data dilakukan dengan menghitung persentase masing-masing jawaban siswa untuk setiap pertanyaan

dalam skala sikap. Pemberian skor untuk setiap pernyataan siswa dengan ketentuan seperti pada Tabel 3.7

Tabel 3.7
Kriteria Interpretasi Skor

| Skor | Pernyataan Positif | Pernyataan Negatif |
|---------------------------|--------------------|--------------------|
| Sangat Setuju (SS) | 4 | 1 |
| Setuju (S) | 3 | 2 |
| Tidak Setuju (TS) | 2 | 3 |
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 | 4 |

(Riduwan, 2010)

Data tanggapan siswa diolah secara deskriptif kuantitatif untuk memaparkan hasil respon siswa terhadap penerapan pembelajaran dengan metode *Problem Based Learning (PBL)* pada materi bunyi. Lembar angket respon siswa disusun berdasarkan kriteria penilaian rating skala (Riduwan, 2010).

Analisis yang dilakukan dengan menggunakan rumus persentase respon sebagai berikut : (Wahyudin, 2012)

$$p = \frac{f}{N} \times 100 \quad \% \quad (3.7)$$

Keterangan:

P = persentase jawaban responden

F = jumlah jawaban responden

N = jumlah responden

Dari hasil persentase respon tersebut, selanjutnya diinterpretasi sesuai kriteria seperti ketentuan pada Tabel 3.8

Tabel 3.8
Kriteria Interpretasi Persentase

| Persentase Respon (%) | Interpretasi |
|-----------------------|--------------|
| < 20 | Sangat lemah |
| 20 ≤ P ≤ 40 | Lemah |
| 41 ≤ P ≤ 60 | Cukup |
| 61 ≤ P ≤ 80 | Kuat |
| 81 ≤ P ≤ 100 | Sangat kuat |

Fithri Nurrochmi, 2016

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA DALAM PEMBELAJARAN IPA PADA MATERI BUNYI

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

(Riduwan, 2010)

5. Hasil Analisis Ujicoba Instrumen

Agar instrument tes kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains yang digunakan dapat benar-benar mengukur variabel penelitian, maka instrumen tersebut diujicobakan dahulu. Instrumen kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains diujicobakan pada 30 siswa kelas IX di salah satu SMP swasta Jakarta Selatan.

Dalam penelitian ini analisis dilakukan dengan menggunakan *software* ANATES versi 4.1.0 dan 4.0.7. ANATES versi 4.1.0 digunakan untuk soal pilihan kemampuan kognitif berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 butir, sedang ANATES versi 4.0.7 digunakan untuk soal keterampilan proses sains berbentuk uraian. Hasil pengolahan data uji coba instrumen kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains secara lengkap dapat dilihat pada lampiran D.1 dan D.2.

Adapun soal-soal yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut ini:

Tabel 3.9.
Hasil Uji Coba Instrumen Tes Tertulis (Kognitif)

| Nomor Soal | Daya Pembeda | | Tingkat Kesukaran | | Reliabilitas | | Ket. |
|------------|--------------|-------------|-------------------|----------|--------------|----------|---------|
| | ID | Kategori | P | Kategori | Nilai | Kriteria | |
| 1 | 0.6 | baik | 0.7 | mudah | 0,78 | Tinggi | Dipakai |
| 2 | 0.7 | baik | 0.4 | sedang | | | Dipakai |
| 3 | 0.8 | baik sekali | 0.5 | mudah | | | Dipakai |
| 4 | 0.8 | baik sekali | 0.4 | mudah | | | Dipakai |
| 5 | 0.7 | baik | 0.4 | sedang | | | Dipakai |
| 6 | 0.8 | baik sekali | 0.4 | mudah | | | Dipakai |
| 7 | 0.6 | baik | 0.6 | sedang | | | Dipakai |
| 8 | 0.6 | baik | 0.6 | sedang | | | Dipakai |
| 9 | 0.6 | baik | 0.5 | sedang | | | Dipakai |
| 10 | 0.7 | baik | 0.6 | sedang | | | Dipakai |
| 11 | 0.7 | cukup | 0.6 | sukar | | | Dipakai |
| 12 | 0.4 | baik | 0.6 | sedang | | | Dipakai |

Fithri Nurrochmi, 2016

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA DALAM PEMBELAJARAN IPA PADA MATERI BUNYI

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

| Nomor Soal | Daya Pembeda | | Tingkat Kesukaran | | Reliabilitas | | Ket. |
|------------|--------------|-------|-------------------|--------|--------------|--|---------|
| | | | | | | | |
| 13 | 0.4 | cukup | 0.4 | sukar | | | Dipakai |
| 14 | 0.3 | cukup | 0.4 | sukar | | | Dipakai |
| 15 | 0.7 | cukup | 0.5 | sukar | | | Dipakai |
| 16 | 0.3 | baik | 0.6 | sedang | | | Dipakai |
| 17 | 0.3 | cukup | 0.5 | sedang | | | Dipakai |
| 18 | 0.4 | cukup | 0.6 | sedang | | | Dipakai |
| 19 | 0.7 | baik | 0.4 | sedang | | | Dipakai |
| 20 | 0.3 | cukup | 0.7 | sukar | | | Dipakai |

Berdasarkan tabel 3.9 hasil ujicoba soal kemampuan kognitif dengan validitas dan reliabilitas dari 20 soal pilihan ganda didapatkan reliabilitas 0.78 dengan kategori tinggi. Daya pembeda untuk kategori baik sekali 15%, baik 50%, dan cukup 35%. Tingkat kesukaran untuk kategori mudah 20%, sedang 55%, dan sukar 25%. Berdasarkan data hasil ujicoba instrumen tes kemampuan kognitif maka soal tersebut dapat dipakai sebagai instrument untuk penelitian.

Tabel 3.10
Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Proses Sains

| Nomor Soal | Daya Pembeda | | Tingkat Kesukaran | | Reliabilitas | | Ket. |
|------------|--------------|----------|-------------------|--------------|--------------|----------|------------|
| | ID | Kategori | P | Kategori | Nilai | Kriteria | |
| 1 | 0,31 | Cukup | 0,59 | Sedang | 0,63 | Tinggi | Dipakai |
| 2 | 0,33 | Cukup | 0,53 | Sedang | | | Dipakai |
| 3 | 0,44 | Baik | 0,56 | Sedang | | | Dipakai |
| 4 | 0,22 | Jelek | 0,71 | Sangat Mudah | | | Diperbaiki |
| 5 | 0.51 | Baik | 0,63 | Sedang | | | Dipakai |

Sedangkan berdasarkan tabel 3.10 hasil ujicoba soal keterampilan proses sains dengan validitas dan reliabilitas dari 5 soal pilihan uraian didapatkan reliabilitas 0.63 dengan kategori tinggi. Daya pembeda untuk kategori baik 40%, cukup 40%, dan jelek 20%. Tingkat kesukaran untuk kategori sedang 80%, sangat mudah 20%, dan tidak terdapat soal yang sukar. Dari data hasil ujicoba instrumen tes kemampuan kognitif didapatkan satu soal dengan tingkat daya pembeda jelek, sehingga dengan

soal tersebut diperbaiki dan diuji kembali sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian.