

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode, Bentuk dan Rancangan Penelitian

1. Metode Penelitian

Untuk memecahkan suatu masalah dalam penelitian ini diperlukan suatu metode. Adapun metode pada penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Sugiyono (2012:11) menyatakan “ metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh treatment (perlakuan) tertentu”. Digunakan metode penelitian eksperimen dalam penelitian ini, karena sejalan dengan tujuan penelitian yakni untuk mengetahui pengaruh hasil belajar siswa yang diterapkan model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis praktikum.

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pre-Experimental design. Sugiyono (2012:109) menyatakan bahwa “Pre-experimental design, digunakan karena desain ini merupakan eksperimen sungguh-sungguh. Karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Jadi hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen itu bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen. Hal ini dapat terjadi, karena tidak adanya variabel kontrol, dan sampel tidak dipilih secara acak”.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design* (Sugiyono, 2013:110) dengan rancangan sebagai berikut:

Tabel 3.1 *One Group Pretest-Posttest Design*

Pretest	Perlakuan	Posttest
O_1	X	O_2

Keterangan :

O_1 = tes awal (pretest)

X = perlakuan

O_2 = tes akhir (posttest)

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek / subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek / subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu. (Sugiyono, 2012:117). Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sungai Pinyuh yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2012:118). Arikunto, 2006:131 menyatakan bahwa sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.

Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah cluster random sampling. Pemilihan sampel tidak dilakukan secara individu melainkan secara kelompok. Penentuan kelas eksperimen dilakukan dengan cara pengundian. Dari hasil pengundian yang dilakukan, diperoleh XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen.

C. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1) Melakukan observasi ke SMA Negeri 1 Sungai Pinyuh.

Observasi bertujuan untuk mendapatkan subjek dan waktu pelaksanaan perlakuan.

2) Mengurus surat izin yang diperlukan, baik dari lembaga maupun sekolah yang bersangkutan.

3) Mengambil subjek penelitian yaitu kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sungai Pinyuh.

4) Membuat instrumen dan perangkat pembelajaran.

5) Memvaliditas instrumen dan perangkat pembelajaran.

6) Mengadakan uji coba soal tes di SMA Negeri 1 Sungai Raya Kepulauan dan menganalisis data hasil uji coba.

- 7) Memberi *pretest*.
- 8) Memberi perlakuan dengan melaksanakan model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis masalah pada kelas eksperimen.
- 9) Memberi soal *posttest*.
- 10) Menganalisis data yang diperoleh.
- 11) Penarikan kesimpulan untuk menjawab masalah penelitian.

D. Teknik dan Alat Pengumpul Data

1. Teknik Pengumpul Data

Suatu penelitian diperlukan teknik dan alat pengumpul data yang tepat agar mendapatkan hasil dan data yang valid sehingga akan diperoleh hasil yang objektif, kegiatan pengumpulan data dalam suatu penelitian membutuhkan ketelitian, kecermatan serta penyusunan program yang agar data yang diperoleh benar-benar sesuai dengan tujuan penelitian itu sendiri (Hariwijaya dkk, 2005).

Teknik pengumpulan data pada peneliti ini adalah teknik pengukuran. Teknik pengukuran digunakan untuk menentukan kuantitas suatu sifat (atribut) tertentu yang dimiliki oleh objek, orang maupun peristiwa, dalam bentuk unit ukuran tertentu (Zainal Arifin, 2013:75).

Dalam teknik pengukuran yang dimaksudkan oleh peneliti adalah memberikan soal tes untuk mengevaluasi hasil belajar siswa pada *posttest* penerapan model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis praktikum pada pembelajaran fisika.

2. Alat Pengumpul Data

Alat pengumpul data berarti instrument atau perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Sebagai ilustrasi dapat dijelaskan sebagai berikut : peneliti yang akan mengumpulkan data dengan menggunakan metode tes maka memerlukan alat/instrument yang berupa soal-soal tes (Endang, 2012:24).

Alat pengumpul data dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis dalam bentuk uraian. Tes ini dilaksanakan setelah siswa diberi perlakuan. Menurut Arikuto (2006:53) “Tes adalah merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan”. Melalui tes tertulis bentuk essay para siswa dapat mengungkapkan aspek kognitif, menyusun dan mengekspresikan gagasannya serta tidak lebih pentingnya adalah secara tidak langsung dapat melihat proses berfikir siswa dalam memecahkan masalah.

Kelebihan tes uraian antara lain adalah :

- a) Mudah disiapkan dan disusun
- b) Tidak memberi banyak kesempatan untuk berspekulasi atau untung-untungan
- c) Mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapat serta menyusun dalam bentuk kalimat yang bagus

- d) Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengutarakan maksudnya dengan gaya bahasa dan cara sendiri
- e) Dapat mengetahui sejauh mana siswa mendalami sesuatu masalah yang ditekankan.

Tes yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting, yaitu valid dan reliabel. Tes akhir yang digunakan berjumlah 10 butir soal.

Pembuatan soal berdasarkan kisi-kisi soal yang telah disusun.

Prosedur penyusunan tes dalam penelitian ini adalah :

a. Validitas Tes

Sebuah tes layak digunakan apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2006:59). Validitas berkenaan dengan ketepatan alat penilaian dalam mengukur apa saja yang hendak diukur. Alat ukur (tes) agar mempunyai tingkat ketepatan yang tinggi, maka setiap alat ukur sebelum diteskan harus diteliti terlebih dahulu, baik secara prediksi maupun empiris. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas empiris yang disusun berdasarkan fakta-fakta empiris yang telah terbukti. Setelah pengujian konstruk dari ahli dan berdasarkan pengalaman empiris dilapangan selesai, maka diteruskan dengan uji coba instrumen. Instrumen tersebut di uji cobakan pada sampel dari mana populasi diambil. (pengujian pengalaman empiris ditunjukkan pada pengujian validitas eksternal). Setelah data ditabulasikan, maka pengujian validitas konstruksi dilakukan

dengan analisis faktor, yaitu dengan mengkorelasikan antar skor item instrumen dalam suatu faktor, dan mengkorelasikan skor faktor dengan skor total (Sugiyono, 2012:177).

Untuk instrumen yang berbentuk tes, maka pengujian validitasnya menggunakan pendapat dari para ahli (Validator). Sebelum digunakan sebagai pengumpul data, soal tes divalidasi oleh 2 orang dosen Fisika Ibu Ety Sukadi, M.Pd dan Bapak Matsun, S.Si, M.Pd dan 1 orang guru bidang studi Fisika Bapak Zainul Aprizal, S.Pd guna menilai kevalidan alat tes yang akan digunakan.

Untuk menguji validitas item dari tes, ditentukan menggunakan Product Moment Pearson 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 :

N = banyaknya peserta siswa

X = skor butir item nomor tertentu

Y = skor total

r_{xy} = koefisien korelasi antara X dan Y (koefisien validitas)

Dengan kriteria validitas sebagai berikut :

Tabel 3.2 Interpretasi Validitas

Nilai r_{xy}	Kriteria
1,00	Korelasi Sempurna
0,90-1,00	Sangat Tinggi
0,70-0,90	Tinggi
0,40-0,70	Cukup
0,20-0,40	Korelasi Rendah
< 0,20	Tidak Ada Korelasi

Soal yang telah diukur validitasnya akan digunakan jika intereperensinya termasuk kedalam kriteria cukup hingga sempurna.

Setelah data hasil uji coba dianalisis dengan menggunakan persamaan Product moment person didapatkan data validitas butir soal dengan r tabel = 0,312. Rekapitulasi validitas butir soal ditunjukkan oleh Tabel 3.3, sebagai berikut:

Tabel 3.3 Rekapitulasi Validitas Instrumen

Instrument Tes Uji Coba	Indeks	Nilai r tabel (n=40, $\alpha =5\%$)	Keterangan	Kesimpulan	Kategori
Soal nomor 1	0,66		r positif $r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid	Cukup
Soal nomor 2	0,42		r positif $r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid	Cukup
Soal nomor 3	0,51		r positif $r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid	Cukup
Soal nomor 4	0,60		r positif $r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid	Cukup
Soal nomor 5	0,80	0,355	r positif $r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid	Tinggi
Soal nomor 6	0,77		r positif $r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid	Tinggi
Soal nomor 7	0,66		r positif $r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid	Cukup
Soal nomor 8	0,86		r positif $r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid	Tinggi
Soal nomor 9	0,61		r positif $r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid	Cukup
Soal nomor 10	0,56		r positif $r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid	Cukup

Untuk lebih jelasnya perhitungan validitas setiap soal dapat dilihat pada Lampiran

b. Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan

sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto,2006:85). Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Oleh karena itu reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketepatan hasil tes. Untuk mencari koefisien reliabilitas tes, maka tes diuji coba terlebih dahulu pada siswa yang telah mempelajari materi getaran harmonik di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sungai Pinyuh.

Pengujian reliabilitas dengan internal consistency, dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu. Hasil analisis dapat digunakan untuk memprediksi reliabilitas instrumen. Pengujian reliabilitas tes menggunakan rumus *Alpha Cronbach*.

Rumus Alpha yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \dots\dots 3.3$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes

n = Banyaknya butir soal

$\sum S_i^2$ = Jumlah varians skor tiap soal

S_t^2 = Varians skor total

Dengan rumus varians yang digunakan untuk menghitung reliabilitas :

$$S_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad \dots\dots 3.4$$

Keterangan :

S_t^2 = Varians skor total

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor perolehan siswa

$(\sum X)^2$ = Kuadrat jumlah skor perolehan siswa

N = Jumlah sampel

Kriteria reliabilitas yang digunakan :

$r_{11} \leq 0,20$: derajat reliabilitas sangat rendah

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$: derajat reliabilitas rendah

$0,40 < r_{11} \leq 0,70$: derajat reliabilitas sedang

$0,70 < r_{11} \leq 0,90$: derajat reliabilitas tinggi

$0,90 < r_{11} \leq 1,00$: derajat reliabilitas sangat tinggi

Ruseffendi (dalam Purwanti, 2011)

Setelah data hasil uji coba dianalisis dengan menggunakan rumus *Alpha* didapatkan data reliabilitas tes yang ditunjukkan pada Tabel 3.4, sebagai berikut:

Tabel 3.4 Rekapitulasi Hasil Reliabilitas Instrumen

Instrumen Tes	Varians skor soal	Jumlah Varians skor soal	Varians total	Indeks	Kategori
Soal nomor 1	0,60				
Soal nomor 2	1,77				
Soal nomor 3	3,09				
Soal nomor 4	4,78				
Soal nomor 5	7,07				
Soal nomor 6	2,37	67,23	237,838	0,74	Tinggi
Soal nomor 7	1,59				
Soal nomor 8	18,16				
Soal nomor 9	7,73				
Soal nomor 10	20,03				

Untuk lebih jelasnya perhitungan reliabilitas instrumen dapat dilihat pada Lampiran

c. Daya Pembeda Soal

Anas (dalam Purwanti, 2011) mengatakan dalam analisis soal perlu dicari daya pembeda soal. Yang mana bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan yang terdapat di kelas tersebut. Daya pembeda soal ditentukan dengan mencari indeks pembeda soal (*Discrimination Index of test item*). Indeks pembeda soal adalah angka yang menunjukkan perbedaan kelompok tinggi (HG) dan kelompok rendah (LG).

Untuk menghitung indeks pembeda soal dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Data diurutkan dari nilai tertinggi sampai nilai terendah.

Menurut Anas (dalam Purwanti, 2011) mengatakan bahwa untuk menentukan kelompok tinggi dan kelompok rendah dapat menggunakan median sehingga pembagian menjadi dua kelompok itu terdiri atas 50% kelompok tinggi dan 50% kelompok rendah, dapat juga dengan hanya mengambil 27% dari kelompok tinggi dan 27% dari kelompok rendah.

2) Karena soal tes berbentuk essay maka untuk mengetahui daya pembeda soal digunakan tabel *critical ratio determining signification of statistic*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis soal menurut Jihad (dalam Purwanti, 2011) adalah sebagai berikut:

a) Mencari *degrees of freedom* (derajat kebebasan) df

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1) \quad \dots\dots 3.5$$

$$n_t = n_r = 50\% \times N = n \quad \dots\dots 3.6$$

$$n_t = n_r = 27\% \times N = n \quad \dots\dots 3.7$$

b) Menentukan Indeks Pembeda Soal

$$DP = \frac{S_A - S_B}{\frac{1}{2}n.maks} \quad \dots\dots 3.8$$

Keterangan :

DP = Indeks Pembeda Soal

S_A = Rata-rata skor dari kelompok atas

S_B = Rata-rata skor dari kelompok bawah

n = Jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah

$maks$ = Skor maksimal tiap soal

Dengan kriteria sebagai berikut:

$0,70 < DP \leq 1,00$: Baik Sekali

$0,40 < DP \leq 0,70$: Baik

$0,20 < DP \leq 0,40$: Cukup

$0,00 < DP \leq 0,20$: Jelek

Setelah data hasil uji coba dianalisis, didapatkan data daya pembeda butir soal yang ditunjukkan pada Tabel 3.5, sebagai berikut:

Tabel 3.5 Rekapitulasi Daya Pembeda Butir Soal

Instrumen Tes Uji Coba Soal	Indeks	Kategori
Soal nomor 1	0,38	Cukup
Soal nomor 2	0,23	Cukup
Soal nomor 3	0,28	Cukup
Soal nomor 4	0,27	Cukup
Soal nomor 5	0,48	Baik
Soal nomor 6	0,61	Baik
Soal nomor 7	0,40	Cukup
Soal nomor 8	0,58	Baik
Soal nomor 9	0,23	Cukup
Soal nomor 10	0,40	Baik

Untuk lebih jelasnya perhitungan daya pembeda setiap soal dapat dilihat pada Lampiran.

d. Tingkat Kesukaran

Untuk menentukan tingkat kesukaran pada masing-masing butir soal dalam bentuk essay menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n.maks} \quad \dots\dots 3.9$$

Keterangan :

TK = Tingkat Kesukaran

S_A = Rata-rata skor dari kelompok tinggi

S_B = Rata-rata skor dari kelompok rendah

n = Jumlah siswa kelompok tinggi dan kelompok rendah

maks = Skor maksimal tiap soal

Tingkat kesukaran soal ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

0,00 – 0,30 : Sukar

0,31 – 0,70 : Sedang

0,71 – 1,00 : Mudah

Jihad (dalam Purwanti, 2011)

Setelah data hasil uji coba dianalisis, didapatkan data mengenai tingkat kesukaran butir soal yang ditunjukkan pada Tabel 3.6, sebagai berikut:

Tabel 3.6 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Instrumen Tes Uji Coba Soal	Indeks	Kategori
Soal nomor 1	0,84	Mudah
Soal nomor 2	0,61	Sedang
Soal nomor 3	0,80	Mudah
Soal nomor 4	0,47	Sedang
Soal nomor 5	0,66	Sedang
Soal nomor 6	0,77	Mudah
Soal nomor 7	0,48	Sedang
Soal nomor 8	0,67	Sedang
Soal nomor 9	0,27	Sukar
Soal nomor 10	0,70	Mudah

Untuk lebih jelasnya perhitungan tingkat kesukaran dari setiap soal dapat dilihat pada Lampiran.

Berdasarkan hasil analisis uji coba soal mulai dari uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran di atas, maka didapat 10 soal yang layak digunakan dalam penelitian ini, yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10. Semua soal layak digunakan karena memiliki kriteria daya pembeda baik dan cukup.

3. Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis data yang diperoleh dari hasil tes posttest, maka dilakukan pengolahan data dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Untuk menjawab sub masalah 1 dan 2 dengan menggunakan rumus rata-rata (mean), sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad \dots\dots 3.10$$

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata yang dicari

$\sum X$ = jumlah nilai X

N = jumlah subjek

Digunakan uji – t dengan syarat data berdistribusi normal.

Menguji populasi berdistribusi normal, dengan rumus Chi-Kuadrat:

$$\chi^2 = \left(\frac{(O_i - e_i)^2}{e_i} \right) \quad \dots\dots\dots 3.11$$

Dimana :

χ^2 = Chi Kuadrat

O_i = Frekuensi Observasi

e_i = Frekuensi Ekspetasi

2. Untuk menjawab sub masalah 3 akan digunakn rumus uji t dengan syarat data berdistribusi normal dan homogen. Untuk menghitung data berdistribusi normal dapat digunakan rumus χ^2 (chi kuadrat). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

- 1) Menentukan rata-rata
- 2) Menentukan Standar Deviasi
- 3) Membuat daftar frekuensi observasi dan frekuensi ekspektasi

- a) Menentukan banyak kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log (n) \quad \dots\dots 3.12$$

- b) Menentukan rentang

$$r = \text{skor terbesar} - \text{skor terkecil} \quad \dots\dots 3.13$$

- c) Menentukan panjang kelas interval (P)

$$(P) = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{R}{K} \quad \dots\dots 3.14$$

- d) Menentukan kelas interval

$$\text{Kelas interval} = \text{skor terendah} + \text{panjang kelas} \quad \dots\dots 3.15$$

- e) Menentukan batas kelas

$$BK_1 = BK_2 + \text{panjang kelas} \quad \dots\dots 3.16$$

- f) Menentukan Z batas kelas (gunakan daftar Z)

- g) Menentukan frekuensi ekspektasi = $n \times$ luas Z tabel $\dots\dots 3.17$

- h) Menentukan frekuensi observasi yaitu banyaknya data yang termasuk pada suatu kelas interval

4) Menentukan χ^2 (Chi Kuadrat)

$$\chi^2 = \left(\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right) \quad \dots\dots\dots 3.18$$

Keterangan:

χ^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi observasi

e_i = frekuensi ekspektasi

5) Menentukan derajat kebebasan (dk)

$$dk = \text{banyak kelas interval} - 3 \quad \dots\dots\dots 3.19$$

6) Menentukan nilai χ^2 dari daftar tabel dengan $\alpha = 0,05$

7) Menentukan normalitas dengan kriteria sebagai berikut:

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal

(Subana, 2000:152)

b. Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka dapat

dilanjutkan dengan uji-t satu kelompok yang dimana digunakan

untuk menguji hipotesis dalam sebuah penelitian, rumus uji t yang

digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n(n-1)}}} \quad \dots\dots\dots 3.20$$

Keterangan:

t = uji t

Md = rata-rata beda antara tes awal dan tes akhir

d = beda skor tes awal dan tes akhir

n = banyaknya subyek

(Subana, 2000:132)