

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode, Bentuk, dan Rancangan Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2011: 3). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2011: 72). Tujuan dari penelitian eksperimental tersebut sejalan dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kemampuan penalaran adaptif melalui model *problem based learning* dalam materi kubus dan balok

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian ini digunakan bentuk *Pre-Eksperimental*. *Pre-Eksperimental* dalam penelitian ini sesuai dengan pendapat Emzir (2013: 96) yaitu kelompok tunggal yang sering diteliti, tetapi tidak ada perbandingan dengan kelompok non perlakuan. Dalam penelitian ini terlebih dahulu siswa diberi tes awal (*pre-test*) kemudian siswa diberi perlakuan, setelah itu dilakukan pengukuran terhadap siswa dengan memberikan tes akhir (*post-test*).

3. Rancangan Penelitian

Rencana penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design*. Menurut Sugiyono (2011: 74) *One Group Pretest-Posttest Design* yaitu membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Dalam penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok sampel yaitu kelompok eksperimen yang mana sebelum diberikan perlakuan terlebih dahulu siswa diberikan *pre-test* dan *post-test* sesudah perlakuan, sehingga hasil penelitian yang diperoleh lebih akurat karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

Bentuk rancangan penelitian tersebut ditunjukkan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 3.1
Rancangan Penelitian

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂

(Sugiyono, 2011: 75)

Keterangan:

O₁ = nilai *Pretest* (sebelum diberi perlakuan)

O₂ = nilai *Posttest* (setelah diberi perlakuan)

X = Perlakuan dengan Model *Problem Based Learning*

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (2011: 80), “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”. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 19 Pontianak yang terdiri dari lima kelas yaitu kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E.

Dari keseluruhan populasi tersebut akan dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Bartlett*, di mana untuk menunjukkan bahwa kemampuan siswa pada populasi penelitian ini memiliki variasi yang homogen. Analisis kemampuan siswa tersebut berdasarkan data dari hasil ulangan harian siswa.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2011: 81). Pengambilan sampel dilakukan secara random dan menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. Menurut Darmadi (2011: 49), *Cluster Random Sampling* adalah pemilihan sampel dimana yang dipilih secara random bukan individu, tetapi kelompok-kelompok”. Teknik ini digunakan karena memperhatikan ciri-ciri antara lain: siswa pada setiap kelas mendapatkan materi berdasarkan kurikulum yang sama

dan kemampuan siswa pada setiap kelompok/kelas memiliki variasi yang homogen.

Sebelum pengambilan sampel penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas populasi dengan uji *Bartlett* menggunakan data nilai ulangan harian pada materi sebelumnya. Setelah kelima kelas tersebut homogen dilakukan pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* yang merupakan cara pengambilan sampel dari populasi yang telah dikelompokkan kemudian kelompok tersebut dipilih secara acak dan kelas yang terpilih menjadi sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII A sebagai kelas eksperimen.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan oleh peneliti. Adapun prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini adalah.

1. Tahap Persiapan
 - a) Melakukan observasi ke sekolah yaitu SMP Negeri 19 Pontianak.
 - b) Menyiapkan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, kisi-kisi soal, soal *pre-test* dan *post-tets*, kunci jawaban.
 - c) Melakukan validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang dilakukan oleh dua orang dosen dan satu orang guru.

- d) Membuat surat izin dari IKIP-PGRI Pontianak untuk pelaksanaan penelitian dan surat izin untuk melakukan uji coba soal *post-test*.
- e) Melaksanakan uji coba instrumen pada siswa kelas VIII di SMP Negeri 8 Pontianak.
- f) Menganalisis data hasil uji coba untuk mengetahui tingkat reliabilitas, indeks kesukaran, daya pembeda dan validitas tes.
- g) Melakukan pengundian untuk menentukan kelas eksperimen

2. Tahap Pelaksanaan

- a) Memberikan soal *pre-test* sebelum diberikan perlakuan
- b) Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan model *problem based learning*.
- c) Memberikan soal *post-test* setelah diberikan perlakuan pada materi kubus dan balok.

3. Tahap Akhir

- a) Mengolah data yang telah diperoleh dari hasil tes dengan uji statistik yang sesuai
- b) Mendeskripsikan dan menganalisis hasil pengolahan data serta menyimpulkan sebagian jawaban dari masalah penelitian.
- c) Menyusun laporan penelitian.

D. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran. Menurut Budiyono (2011: 3) pengukuran adalah

sekumpulan cara untuk memberikan bilangan untuk menyatakan objek, kemampuan, atribut, atau prilaku. Dalam rencana penelitian ini pengukuran dilakukan pada hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal-soal *pre-test* dan *post-test* yang dikerjakan dalam materi kubus dan balok pada siswa kelas VIII SMP Negeri 19 Pontianak.

2. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes kemampuan penalaran adaptif. Menurut Darmadi (2011: 97) menyatakan bahwa “Tes adalah prosedur sistematik di mana individual yang dites direpresentasikan dengan suatu set stimuli jawaban mereka yang dapat menunjukkan ke dalam angka”.

Adapun alat yang akan digunakan untuk melihat kemampuan penalaran adaptif siswa dalam materi kubus dan balok adalah dengan memberikan tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) pada kelas eksperimen. Tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tes kemampuan penalaran adaptif siswa. Jenis tes yang diberikan berupa tes berbentuk essay. Alasan dipilih tes berbentuk essay dalam penelitian ini adalah untuk menghindari kerja sama antara siswa dan untuk melihat perlangkah dari penyelesaian siswa dalam penalaran adaptif.

Langkah-langkah dalam penyusunan tes adalah sebagai berikut.

a) **Validitas**

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrument. Menurut Darmadi (2011: 87) Validitas adalah tingkat dimana suatu tes mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah.

(1) Validitas isi

Validitas isi adalah tingkat dimana suatu tes mengukur lingkup isi yang dimaksudkan (Darmadi, 2011: 87). Untuk mengukur validitas isi dibutuhkan tiga orang ahli atau yang berkompeten dan berpengalaman sebagai validator. Validator yang dipilih dalam penelitian ini yaitu Wandra Irvandi, S.Pd, M.Sc dan Rahman Haryadi, M.Pd dosen program studi pendidikan matematika IKIP-PGRI Pontianak dan Milawaty, S.Pd guru matematika kelas VIII SMP Negeri 19 Pontianak.

(2) Validitas Butir Soal

Validitas butir soal bertujuan untuk mengetahui butir-butir tes manakah yang menyebabkan soal secara keseluruhan tersebut jelek karena memiliki validitas rendah (Arikunto, 2009: 76).

Untuk mengetahui validitas butir soal digunakan rumus korelasi *product moment*, yaitu:

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

Keterangan :

- r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan
 N = jumlah siswa
 X = skor butir
 Y = skor total
 $\sum X$ = jumlah dari X
 $\sum Y$ = jumlah dari Y

(Arikunto, 2009: 72)

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut :

- | | |
|----------------------------------|------------------|
| Antara 0,800 sampai dengan 1,00 | : sangat tinggi |
| Antara 0,600 sampai dengan 0,800 | : tinggi |
| Antara 0,400 sampai dengan 0,600 | : cukup |
| Antara 0,200 sampai dengan 0,400 | : rendah |
| Antara 0,00 sampai dengan 0,200 | : sangat rendah. |

(Arikunto, 2009: 75)

Berdasarkan perhitungan hasil uji coba dan setelah dihitung dengan menggunakan alat bantu *Ms. Excel* diperoleh hasil analisis validitas butir soal sebagai berikut.

Tabel 3.2
Analisis Validitas Butir Soal

No. Soal	r_{xy}	Keterangan
1	0.68	Tinggi
2	0.57	Cukup
3	0.68	Tinggi
4	0.68	Tinggi
5	0.74	Tinggi
6	0.37	Rendah

b) Daya Pembeda

Daya pembeda tes adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai dengan peserta didik yang kurang pandai (Arifin, 2011: 133).

Untuk menghitung daya pembeda setiap item ini dapat menggunakan rumus berikut.

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan:

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 pada butir soal yang diolah

Interpretasi nilai daya pembeda yang paling banyak digunakan adalah.

0,40 atau lebih	: sangat baik
0,30 – 0,39	: cukup baik, mungkin perlu diperbaiki
0,20 – 0,29	: minimum, perlu diperbaiki
0,19 ke bawah	: jelek, dibuang atau dirombak

(Jihad dan Haris, 2008: 181)

Berdasarkan perhitungan hasil uji coba soal diperoleh hasil analisis daya pembeda soal sebagai berikut.

Tabel 3.3
Daya Pembeda Uji Coba Soal

No. Soal	n	S_A	S_B	$S_A - S_B$	Daya Pembeda	
					Indeks	Keterangan
1	33	35	20	15	0.34	Cukup
2	33	40	27	13	0.30	Cukup
3	33	45	25	20	0.45	Sangat Baik
4	33	29	14	15	0.33	Cukup
5	33	38	22	16	0.36	Cukup
6	33	17	11	6	0.14	Jelek

c) Tingkat Kesukaran

Menurut Arifin (2011: 134) menyatakan “Tingkat kesukaran tes adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks”. Indeks kesukaran butir adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya soal. Semakin tinggi indeks kesukaran butir maka soal semakin mudah. Soal yang baik adalah soal tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Analisis tingkat kesukaran soal adalah mengkaji soal-soal dari segi kesulitannya sehingga dapat diperoleh soal-soal mana yang termasuk mudah, sedang, dan sukar.

Tingkat kesukaran (TK) pada masing-masing butir soal dihitung dengan menggunakan rumus.

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n \text{ maks}}$$

Keterangan:

TK = Tingkat Kesukaran

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

n = Jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah

maks = skor maksimal soal yang bersangkutan

Kriteria interpretasi tingkat kesukaran digunakan sebagai berikut.

TK : Tingkat Kesukaran

0,00 – 0,30 : Sukar

0,31 – 0,70 : Sedang

0,71 – 1,00 : Mudah

(Jihad dan Haris, 2008: 182)

Berdasarkan perhitungan hasil uji coba soal diperoleh hasil analisis tingkat kesukaran soal sebagai berikut.

Tabel 3.4
Rangkuman Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran

No. Soal	N	S_A	S_B	$S_A + S_B$	Tingkat Kesukaran	
					Indeks	Keterangan
1	33	35	20	55	0.56	Sedang
2	33	40	27	67	0.68	Sedang
3	33	45	25	70	0.71	Mudah
4	33	29	14	43	0.43	Sedang
5	33	38	22	60	0.61	Sedang
6	33	17	11	28	0.28	Sukar

d) Reliabilitas

Menurut Arikunto (2009: 86) reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberi hasil yang tetap. Untuk mencari reliabilitas tes berbentuk essay dapat menggunakan rumus alpha.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas yang dicari

n : banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians tiap butir soal

σ^2 : varians total

(Arikunto, 2009: 109)

Rumus varians butir soal yang digunakan sebagai berikut.

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

N : Jumlah subjek (siswa)

$\sum x^2$: Jumlah kuadrat skor total

$(\sum x)^2$: Jumlah dari jumlah kuadrat setiap skor
 (Arikunto, 2009: 110)

Dengan kriteria reliabilitas sebagai berikut:

Antara 0,800 sampai dengan 1,00	: sangat tinggi
Antara 0,600 sampai dengan 0,800	: tinggi
Antara 0,400 sampai dengan 0,600	: cukup
Antara 0,200 sampai dengan 0,400	: rendah
Antara 0,00 sampai dengan 0,200	: sangat rendah.

(Arikunto, 2009: 75)

Kriteria yang akan diambil dalam reliabilitas lebih dari 0,40 (dengan kriteria cukup) alasannya supaya soal yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa di sekolah tersebut.

Dari hasil perhitungan olah data menggunakan *Ms. Excel*, maka dapat disimpulkan bahwa koefisien reliabilitas soal uji coba sebesar 0,59 sehingga dapat dinyatakan bahwa soal tersebut memiliki reliabilitas cukup sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

e) Klarifikasi Soal

Dari hasil perhitungan daya pembeda dan tingkat kesukaran soal dapat disimpulkan pada tabel berikut.

Tabel 3.5
Kriteria Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	keterangan
1	Sedang	Cukup	Digunakan
2	Sedang	Cukup	Digunakan
3	Mudah	Sangat Baik	Digunakan
4	Sedang	Cukup	Digunakan
5	Sedang	Cukup	Digunakan

Jadi, soal yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, dan 5. Butir soal nomor 6 memiliki perhitungan validitas rendah sehingga soal tidak layak digunakan dalam penelitian ini.

E. Teknik Analisis Data

Sesuai dengan masalah-masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperlukan analisis data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* kemudian diolah sesuai dengan langkah-langkah analisis data sebagai berikut.

1. Untuk menjawab masalah nomor 1 dan 2 yaitu untuk mengetahui penalaran adaptif siswa sebelum dan setelah diterapkan model *problem based learning* dapat dilakukan dengan menggunakan data statistik deskriptif. Adapun langkah-langkah perhitungan yang dilakukan sebagai berikut.
 - a) Memberikan skor hasil *pretest* dan *posttest* berdasarkan pedoman penskoran yang mana didasarkan pada suatu rubrik penskoran (kelompok) dengan kriteria yang sama untuk setiap butir soal.
 - b) Mengubah skor tersebut ke dalam bentuk nilai dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

- c) Membuat data hasil *pretest* dan *posttest* sehingga diketahui nilai rata-rata (\bar{x}) dalam bentuk tabel dengan menggunakan rumus rataan (mean), sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Keterangan:

$$\begin{aligned}\sum X_i &= \text{nilai tiap data} \\ \bar{X} &= \text{rata-rata skor (Mean)} \\ n &= \text{jumlah data}\end{aligned}$$

(Siregar, 2010: 20)

- d) Setelah menghitung rata-rata skor, kemudian dapat dilanjutkan dengan mencari standar deviasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n}}$$

Keterangan:

$$\begin{aligned}SD &= \text{standar deviasi} \\ N &= \text{banyak data} \\ \sum x &= \text{jumlah nilai siswa}\end{aligned}$$

(Arikunto, 2010: 153)

2. Untuk menjawab masalah nomor 3 sekaligus untuk menjawab hipotesis penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus uji-t, tetapi sebelumnya dilakukan dengan uji normalitas..

- a) Menguji normalitas sampel dengan menggunakan uji *chi-square*.

- (1) Mencari banyak kelas interval (K)

$$K = 1 + 3,3 \log (n); \text{ dengan } n = \text{banyaknya subjek.}$$

- (2) Menentukan panjang kelas (P)

$$\frac{rentang}{k}$$

Rentang = skor terbesar – skor terkecil

- (3) Membuat data tabel frekuensi distribusi observasi dan frekuensi ekspetasi.

Kelas	Batas Kelas	Z Batas Kelas	Luas Z Tabel	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

- (4) Menghitung *chi-square*

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = *chi-square*

O_i = Frekuensi Observasi

E_i = Frekuensi ekspetasi

(Darma, 2013: 50)

- (5) Menghitung derajat kebebasan (dk)

Dengan rumus: $dk = k - 3$

- (6) Menentukan nilai χ^2 tabel dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$

atau 0,05

- (7) Menarik kesimpulan dengan kriteria.

Jika χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel maka subjek berdistribusi normal.

Jika χ^2 hitung $> \chi^2$ tabel maka subjek tidak berdistribusi normal.

- b) Jika data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji-t..

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

Keterangan:

t = uji-t

Md = rata-rata dari gain antara tes akhir dan tes awal

d = selisih skor tes akhir terhadap tes awal setiap subjek

n = jumlah subjek

(Subana dan Sudrajat, 2005: 157)

Dengan kriteria pengujian:

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

- c) Jika tidak berdistribusi normal maka digunakan statistik non parametrik. Adapun uji statistik yang digunakan adalah uji wilcoxon dengan rumus sebagai berikut.

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Keterangan:

z = z-skor

T = jumlah jenjang skor

μ_T = rata-rata T

σ_T = varians T

n = banyaknya subjek

(Sugiyono, 2010: 48)

Dengan kriteria pengujian:

H_0 ditolak apabila $Z > Za/2$, H_0 diterima apabila $Z \leq Za/2$

d) Simpulan atau keputusan

H_0 ditolak (H_a diterima) jika $Z > Za/2$, dengan kata lain terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan penalaran adaptif siswa setelah diterapkan model *problem based learning*.

H_0 diterima (H_a ditolak) jika $Z \leq Za/2$, dengan kata lain tidak terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan penalaran adaptif siswa setelah diterapkan model *problem based learning*.

