

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan suatu penelitian yang bertujuan untuk melihat hubungan sebab akibat antara dua variabel, yaitu dengan melihat pengaruh perlakuan yang dilakukan pada variabel bebas terhadap variabel terikatnya (Ruseffendi, 1994 : 32). Dalam hal ini pembelajaran matematika SMA melalui pemodelan berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* sebagai variabel bebas dan kemampuan penalaran adaptif siswa sebagai variabel terikatnya.

Dalam penelitian ini akan digunakan dua kelas yang dipilih secara acak (*random*), yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang memperoleh pembelajaran matematika melalui pemodelan berbasis *Realistic Mathematics Education*, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional. Kedua kelas diberikan *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir). Soal-soal yang diberikan pada saat *posttest* setara dengan soal-soal yang diberikan pada saat *pretest* dan dapat menggambarkan kemampuan penalaran adaptif siswa.

Desain eksperimen dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol pretes-postes (*pretest-posttest control group design*) yang melibatkan dua kelompok. Seperti digambarkan pada diagram berikut.

Kelas eksperimen: A O X O

Kelas kontrol : A O O

dengan :

A : pengelompokan subjek secara acak

O : adanya *pretest* (tes awal) = adanya *posttest* (tes akhir)

X : Pembelajaran matematika melalui pemodelan berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)*

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Negeri 10 Bandung Kelas X dengan pertimbangan bahwa siswa kelas X berdasarkan tahap perkembangan kognitifnya, menurut Piaget, telah mencapai tahap operasi formal, artinya siswa pada tahap ini siswa telah mampu melakukan penalaran dengan menggunakan hal-hal yang abstrak (Tim MKPBM Jurdikmat, 2001: 43).

Kemudian dipilih dua kelas secara acak untuk dijadikan sampel penelitian. Dari kedua kelas yang terpilih, satu kelas digunakan sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi digunakan sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang memperoleh pembelajaran melalui pemodelan berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)*. Sedangkan kelas kontrol

adalah kelas yang memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional.

Setelah dilakukan teknik pengambilan sampel, diperoleh kelas X-2 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 42 orang dan kelas X-1 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 44 orang.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes, angket, lembar observasi, dan wawancara.

1. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penalaran adaptif yang terdiri dari *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir). Tes ini diberikan secara individual kepada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Hal ini bertujuan untuk melihat sejauh mana peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pretest* (tes awal) dilaksanakan sebelum diberikan perlakuan untuk mengukur kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* (tes akhir) dilaksanakan setelah diberi perlakuan untuk mengukur kemampuan akhir siswa.

Tipe tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe tes uraian. Tipe tes ini dipilih karena memiliki beberapa keunggulan, di antaranya adalah dapat menimbulkan kreativitas dan aktivitas yang positif bagi siswa, karena dengan soal bentuk uraian siswa dituntut untuk dapat

berpikir secara sistematis, menyampaikan pendapat dan argumentasi, mengaitkan fakta-fakta yang relevan; serta dapat mencerminkan kemampuan siswa yang sebenarnya (Suherman, 2003: 78). Oleh karena itu, soal bentuk uraian seperti ini cocok digunakan untuk melihat atau mengukur sejauh mana kemampuan penalaran adaptif siswa. Soal-soal yang diberikan saat *posttest* setara dengan soal-soal yang diberikan ketika *pretest*.

Pedoman penskoran tes penalaran adaptif dilakukan dengan memberikan bobot yang berbeda pada setiap indikator, disesuaikan dengan tingkat kesulitan pencapaian tiap indikator. Secara lebih detail pedoman penskoran tes kemampuan penalaran adaptif siswa diperlihatkan pada **Tabel 3.1.** berikut.

Tabel 3.1. Pedoman Penskoran Tes Penalaran Adaptif

Indikator Penalaran Adaptif	Skor Maksimum	Keterangan
Menyusun Konjektur	2	Jika konjektur benar
	1	Jika konjektur kurang tepat
	0	Jika konjektur salah
Memberikan Alasan	5	Jika alasan yang diberikan benar dan sesuai dengan pernyataan
	0	Jika alasan yang diberikan salah atau tidak sesuai dengan pernyataan
Meyusun pola	2	Jika pola yang disusun tepat
	1	Jika pola yang disusun kurang tepat
	0	Jika pola yang disusun tidak tepat

	5	Jika cara yang digunakan untuk menemukan pola benar dan logis
	0	Jika cara yang digunakan untuk menemukan pola salah atau tidak logis
Membuat kesimpulan	3	Jika kesimpulan tepat
	0	Jika kesimpulan tidak tepat
Memeriksa kembali	2	Jika cara pembuktian benar
	0	Jika cara pembuktian salah

Alat evaluasi berupa tes ini sebelum diberikan kepada siswa yang menjadi sampel penelitian dikonsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing dan guru matematika di sekolah, untuk selanjutnya diujicobakan kepada siswa di luar sampel yang pernah mendapatkan materi yang diujicobakan tersebut. Setelah data hasil uji coba tersebut terkumpul, data-data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Selanjutnya setiap butir soal dianalisis untuk mengetahui indeks kesukaran dan daya pembeda.

(a) Validitas

Suatu alat evaluasi dapat dikatakan valid (absah atau sah) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Untuk menguji validitasnya digunakan *rumus korelasi produk-moment* memakai angka kasar (*raw score*).

Rumusny adalah

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

dengan n adalah banyaknya peserta tes

x adalah nilai hasil uji coba

y adalah nilai rata-rata ulangan harian

r_{xy} adalah koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

Untuk menentukan soal tersebut memiliki validitas yang tinggi, sedang, atau rendah, Guilford dalam Suherman (2003: 113) memberikan kriteria sebagai berikut

$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$ validitas sangat tinggi (sangat baik)

$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$ validitas tinggi (baik)

$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$ validitas sedang (cukup)

$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$ validitas rendah (kurang)

$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$ validitas sangat rendah

$r_{xy} < 0,00$ tidak valid

Berdasarkan hasil uji coba instrumen yang dilaksanakan kepada kelas di luar sampel, dengan menggunakan program Anates, diperoleh hasil uji coba validitas instrumen sebagai berikut.

Tabel 3.2. Hasil Uji Validitas Instrumen

No. Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1a.	0,431	Validitas sedang
1b.	0,780	Validitas tinggi
1c.	0,872	Validitas tinggi
1d.	0,125	Validitas sangat rendah
1e.	0,206	Validitas rendah
2a.	0,809	Validitas tinggi
2b.	0,496	Validitas sedang
2c.	-	Tidak valid

2d.	-	Tidak valid
2e.	-	Tidak valid

Setelah diperoleh hasil uji coba instrumen, dipilih 7 soal dari 10 soal yang telah diujicobakan, yaitu soal nomor 1a. Sampai dengan soal nomor 2b. Tiga soal selanjutnya diganti dengan dua soal yang baru, kemudian dikonsultasikan kembali kepada dosen pembimbing.

(b) Reliabilitas

Reliabilitas suatu instrumen dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten) jika diberikan pada subyek yang sama. Untuk menghitung koefisien reliabilitas pada soal bentuk uraian digunakan rumus Alpha sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

dengan r_{11} adalah koefisien reliabilitas

n adalah banyak butir soal (item)

$\sum s_i^2$ adalah jumlah varians skor tiap item

s_t^2 adalah varians skor total

Untuk menentukan reliabilitas dari soal-soal yang diberikan, digunakan kriteria sebagai berikut (Guilford dalam Suherman 2003:

139) memberikan kriteria sebagai berikut

$r_{11} < 0,20$ derajat reliabilitas sangat rendah

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

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

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

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

Berdasarkan perhitungan menggunakan Anates, diperoleh koefisien reliabilitas tes sebesar 0,74. Berdasarkan kriteria di atas, derajat reliabilitas instrumen tes yang digunakan tergolong tinggi. Artinya, instrumen tes dapat memberikan hasil yang tetap sama (konsisten) jika diberikan pada subyek yang sama.

(c) Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut untuk bisa membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk itu, dalam menghitung daya pembeda ini, siswa diklasifikasikan dalam dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Kelompok atas terdiri dari siswa yang berkemampuan tinggi atau siswa yang mendapat skor tinggi. Sedangkan kelompok bawah adalah siswa yang berkemampuan rendah atau siswa yang mendapat skor rendah.

Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda (DP) adalah :

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

dengan

DP adalah daya pembeda

\bar{X}_A adalah rata-rata skor kelas atas

\bar{X}_B adalah rata-rata skor kelas bawah

SMI adalah skor maksimal ideal

Klasifikasi interpretasi untuk Daya Pembeda adalah :

$DP \leq 0,00$	sangat kurang
$0,00 < DP \leq 0,20$	kurang
$0,20 < DP \leq 0,40$	cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	sangat baik

Berikut ini adalah hasil perhitungan daya pembeda dari instrumen yang telah diujicobakan.

Tabel 3.3. Hasil Perhitungan Daya Pembeda

No. Soal	\bar{X}_A	\bar{X}_B	SMI	DP	Interpretasi
1a	1,6	0,8	2	0,40	Cukup
1b	6,6	2	7	0,66	Baik
1c	6,4	0,1	7	0,90	Sangat baik
1d	0,7	0,4	2	0,15	Kurang
1e	0,5	0,2	3	0,10	Kurang
2a	1,8	0	2	0,90	Sangat baik
2b	0,9	0	7	0,13	Kurang
2c	0	0	7	0,00	Sangat kurang
2d	0	0	2	0,00	Sangat kurang
2e	0	0	3	0,00	Sangat kurang

(d) Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran adalah derajat kesukaran butir soal. Untuk menghitung indeks kesukaran tiap butir soal digunakan rumus berikut.

$$IK = \frac{\bar{x}}{SMI}$$

dengan

IK adalah indeks kesukaran

\bar{x} adalah rata-rata skor tiap butir soal

SMI adalah skor maksimal ideal

Berikut kriteria yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran setiap butir soal yang diujicobakan

$IK = 0,00$	soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$	soal mudah
$IK = 1,00$	soal terlalu mudah

Berdasarkan perhitungan menggunakan Anates, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3.4. Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran

No. soal	Indeks kesukaran	Interpretasi
1a	0,60	Sedang
1b	0,61	Sedang
1c	0,46	Sedang
1d	0,28	Sukar
1e	0,12	Sukar
2a	0,45	Sedang
2b	0,06	Sukar
2c	0,00	Sangat sukar
2d	0,00	Sangat sukar
2e	0,00	Sangat sukar

2. Angket

Menurut Suherman (2003: 56), angket adalah sebuah daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh orang yang akan dievaluasi (responden). Angket merupakan instrumen pelengkap dari instrumen tes dan hanya diberikan kepada kelas eksperimen untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika melalui pemodelan berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)*. Jumlah butir pernyataan dalam angket ini adalah 15 butir yang terdiri dari pernyataan-pernyataan yang menunjukkan sikap siswa terhadap matematika, pembelajaran matematika melalui pemodelan berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)*, dan kemampuan penalaran adaptif.

Angket yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Skala Likert yang terdiri dari empat pilihan jawaban, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

3. Lembar Observasi

Secara umum, pengertian observasi adalah cara pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan (Sudijono, 1996: 76). Dalam penelitian ini, akan diamati aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi guru dan siswa bertujuan untuk melihat sejauh mana pelaksanaan

pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran matematika melalui pemodelan berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)*.

4. Wawancara

Wawancara adalah suatu teknik pengumpulan data yang bertujuan untuk menggali permasalahan yang ingin diketahui. Dalam penelitian ini, wawancara digunakan sebagai instrumen pelengkap selain observasi. Wawancara ditujukan kepada siswa kelas eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap proses pembelajaran yang telah berlangsung dan juga terhadap kemampuan penalaran adaptif siswa yang belum terungkap melalui angket.

D. Prosedur Penelitian

Secara garis besar, penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap berikut ini.

1. Tahap Persiapan

- a. Menemukan masalah.
- b. Melakukan *study literature*.
- c. Membuat proposal penelitian.
- d. Melakukan observasi ke sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- e. Mengurus perizinan penelitian dengan pihak sekolah.
- f. Menetapkan dan menyusun pokok bahasan yang digunakan untuk penelitian.

- g. Menyusun dan mengkonsultasikan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan dosen pembimbing.
 - h. Menyusun instrumen penelitian.
 - i. Melakukan uji coba instrumen.
 - j. Memilih sampel sebanyak dua kelas, yaitu kelas yang digunakan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen.
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Melaksanakan *pretest* (tes awal) pada kedua kelas.
 - b. Melaksanakan rencana pembelajaran yang telah disusun sebelumnya. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran matematika melalui pemodelan berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* dan kelas kontrol memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional.
 - c. Melaksanakan observasi pada kelas eksperimen.
 - d. Pemberian angket pada kelas eksperimen untuk melihat sikap siswa terhadap pembelajaran matematika melalui pemodelan berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan penalaran adaptif siswa.
 - e. Melaksanakan *posttest* (tes akhir) pada kedua kelas.
3. Tahap Refleksi dan Evaluasi
- a. Mengolah data hasil penelitian.
 - b. Membuat penafsiran dan kesimpulan hasil penelitian.

E. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berasal dari tes (*pretest* dan *posttest*) yang berupa soal uraian, dan non tes yang meliputi angket siswa, pedoman observasi dan wawancara. Data-data yang diperoleh dari tes diolah sebagai berikut:

1. Analisis Data Tes

a. Analisis Data *Pretest* (Tes Awal)

- 1) Data hasil *pretest* diuji normalitas dengan tujuan untuk mengetahui apakah hasil *pretest* sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak.
- 2) Jika kedua kelas berdistribusi normal, dilanjutkan dengan uji homogenitas.
- 3) Jika kedua kelas atau salah satu kelas tidak berdistribusi normal, digunakan uji *Mann-Whitney*.
- 4) Jika kedua kelas berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji-t.
- 5) Jika kedua kelas berdistribusi normal tetapi tidak homogen, dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji-t'.

b. Analisis Data *Posttest* (Tes Akhir)

- 1) Data hasil *posttest* diuji normalitas dengan tujuan untuk mengetahui apakah hasil *posttest* sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak.
- 2) Jika kedua kelas berdistribusi normal, dilanjutkan dengan uji homogenitas.
- 3) Jika kedua kelas atau salah satu kelas tidak berdistribusi normal, digunakan uji *Mann-Whitney*.
- 4) Jika kedua kelas berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji-t.
- 5) Jika kedua kelas berdistribusi normal tetapi tidak homogen, dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji-t'.

c. Analisis Data Indeks Gain

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol dilakukan perhitungan nilai indeks gain dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{skor}_{\text{posttest}} - \text{skor}_{\text{pretest}}}{\text{skor}_{\text{maks}} - \text{skor}_{\text{pretest}}}$$

Setelah diperoleh data indeks gain kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan beberapa pengujian, yaitu

- 1) Dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah nilai indeks gain dari kedua kelas tersebut berdistribusi normal atau tidak.
- 2) Jika kedua kelas berdistribusi normal, dilanjutkan dengan uji homogenitas.
- 3) Jika kedua kelas atau salah satu kelas tidak berdistribusi normal, digunakan uji *Mann-Whitney*.
- 4) Jika kedua kelas berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji-t.
- 5) Jika kedua kelas berdistribusi normal tetapi tidak homogen, dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji-t'.

Kemudian indeks gain tersebut diinterpretasikan dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.5. Kriteria Indeks Gain

Indeks Gain (g)	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

2. Analisis Data Nontes

a. Analisis Data Angket Siswa

Angket hanya diberikan kepada kelas eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran

matematika melalui pemodelan berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)*.

Angket akan dianalisis dengan menggunakan Skala Likert. Derajat penilaian siswa terhadap pernyataan dibagi ke dalam empat kategori yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS). Pembobotan yang dipakai untuk pernyataan yang bersifat positif adalah:

- SS diberi skor 5
- S diberi skor 4
- TS diberi skor 2
- STS diberi skor 1

Sedangkan untuk pernyataan yang bersifat negatif, pembobotannya adalah:

- SS diberi skor 1
- S diberi skor 2
- TS diberi skor 4
- STS diberi skor 5

Untuk melihat sikap siswa terhadap beberapa aspek yang akan diukur dalam angket, frekuensi jawaban tiap siswa diberi skor yang sesuai dengan penskoran, kemudian dicari skor total dan skor rata-ratanya. Skor rata-rata tiap siswa digunakan untuk menentukan kategori sikap siswa terhadap angket. Jika skor total lebih dari 3, maka sikap siswa terhadap keseluruhan proses pembelajaran adalah

positif, sebaliknya jika skor total kurang dari 3, maka sikap siswa terhadap keseluruhan proses pembelajaran adalah negatif. Sikap siswa terhadap keseluruhan proses pembelajaran akan netral, jika skor total siswa sama dengan 3.

Setelah itu, dilakukan analisis angket per butir soal untuk mengetahui sikap siswa terhadap tiap butir pernyataan dalam angket. Kemudian hasil angket dianalisis dengan cara mencari persentase masing-masing pernyataan untuk tiap pilihan jawaban dengan rumus:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

p = persentase jawaban

f = frekuensi jawaban

n = banyaknya responden

Berikut adalah kriteria yang digunakan dalam penafsiran persentase jawaban siswa menurut Hendro dalam Aryanti (Bramapurnama, 2009: 46):

$p = 0$	tak seorang pun
$0 < p < 25$	sebagian kecil
$25 \leq p < 50$	hampir setengahnya
$p = 50$	setengahnya
$50 \leq p < 75$	sebagian besar
$75 \leq p < 100$	hampir seluruhnya

$p = 100$ seluruhnya

b. Analisis Data Pedoman Observasi

Data dari pedoman observasi merupakan data pendukung dalam penelitian ini. Data hasil observasi disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan dalam menginterpretasikannya. Kemudian data hasil observasi dianalisis dengan menghitung persentase tiap kategori untuk setiap tindakan yang dilakukan oleh guru dan siswa.

c. Analisis Data Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan kepada beberapa siswa yang berasal dari kelas eksperimen. Wawancara dimaksudkan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika melalui pemodelan berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* dan untuk mengetahui kendala-kendala yang dihadapi ketika pembelajaran berlangsung atau hal-hal yang berkaitan dengan soal-soal penalaran. Data yang terkumpul kemudian diringkas berdasarkan permasalahan yang akan dijawab dalam penelitian ini.