

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua kelompok siswa yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok tersebut tidak dipilih secara acak sepenuhnya, akan tetapi kedua kelompok dipilih sesuai dengan kelas yang sudah ada pada sekolah yang dipilih, karena tidak dimungkinkan dibentuk kelompok yang baru untuk mendapatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang benar-benar homogen. Oleh karena itu, penelitian ini tergolong ke dalam penelitian kuasi eksperimen.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol tidak ekuivalen (*the nonequivalent control group design*) karena penelitian ini tergolong ke dalam penelitian kuasi eksperimen. Desain kelompok kontrol tidak ekuivalen tidak berbeda dengan desain kelompok *pretest-posttest*, kecuali mengenai pengelompokan subjek. Pada desain ini digunakan dua kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran dengan model *Auditory Intellectually Repetition (AIR)*, sedangkan kelas kontrol memperoleh model pembelajaran konvensional. Ruseffendi (1998:45) menyatakan desain yang digunakan dapat digambarkan sebagai berikut:

O	X	O
O		O

Keterangan:

O : *pretest* atau *posttest*.

X : Pembelajaran dengan model *AIR*

B. Populasi Dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 26 Bandung. Sampel yang akan diambil adalah dua kelas dari kelas VIII. Sampel diambil dari kelas VIII karena siswa pada usia ini umumnya sudah berada pada tahap operasi formal sebagaimana yang diungkapkan Piaget. Seluruh siswanya tersebar ke dalam delapan kelas mulai dari VIII-A sampai dengan kelas VIII-H. Kemampuan siswa di sekolah tersebut merata (tidak ada kelas unggulan). Dari delapan kelas pada kelas VIII yang ada di SMP Negeri 26 Bandung, diambil dua kelas untuk dijadikan sampel penelitian. Selanjutnya dua kelas yang dijadikan sampel penelitian diundi, kelas mana yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Variabel Penelitian

Ada dua variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis dan variabel bebasnya adalah model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition (AIR)*.

D. Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Bahan ajar

tersebut berupa rencana pelaksanaan pembelajaran dan lembar aktivitas siswa.

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai kompetensi dasar.

2. Lembar Aktivitas Siswa

Lembar aktivitas siswa (LAS) digunakan sebagai panduan pembelajaran bagi siswa. Dalam LAS, dimuat permasalahan-permasalahan yang didesain sedemikian rupa sehingga dapat menstimulus kemampuan komunikasi matematis siswa.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes terdiri dari *pretest* dan *posttest*, sedangkan instrumen non-tes terdiri dari lembar observasi dan angket.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes adalah instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif. Menurut Webster (Suherman, 2003:65), tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Instrumen tes dalam penelitian berupa seperangkat soal *pretest* kemampuan komunikasi matematis dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis.

Pretest yaitu tes yang dilaksanakan sebelum diberikan perlakuan, baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Kemampuan awal siswa yang dimaksudkan adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Sedangkan *posttest* adalah tes yang dilaksanakan setelah diberikan perlakuan. *Posttest* tidak hanya dilaksanakan di kelas eksperimen tetapi juga di kelas kontrol, yang bertujuan untuk mengukur pencapaian kemampuan komunikasi matematis pada kedua kelas tersebut. Soal-soal yang diberikan saat *posttest* sama bobotnya dengan soal-soal yang diberikan pada saat *pretest*. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe uraian, karena dengan tipe uraian dapat dilihat pola pikir siswa dengan jelas sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa terlihat dengan jelas. Alat evaluasi berupa tes ini sebelum diberikan kepada siswa yang menjadi sampel penelitian, dikonsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing dan guru matematika di sekolah, kemudian diujicobakan kepada siswa selain kelas eksperimen dan kontrol. Setelah data hasil uji coba tersebut terkumpul, data-data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda dari soal-soal tersebut.

a) Uji Validitas

Suatu alat evaluasi dapat dikatakan valid (absah atau sah) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Setelah diujicobakan pada siswa di luar sampel, instrumen tes tersebut diuji

validitasnya dengan menggunakan rumus korelasi produk-moment memakai angka kasar (*raw score*) (Suherman, 2003: 121), 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 y

n : Banyaknya subjek (peserta tes)

x : Skor tiap butir soal

y : Skor total

Selanjutnya koefisien korelasi yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam klasifikasi koefisien validitas menurut Guilford (Suherman, 2003: 113), yaitu:

Tabel 3.1
Tafsiran Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	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

Kemudian nilai koefisien korelasi hasil perhitungan kita bandingkan dengan nilai r_{tabel} dengan kriteria sebagai berikut

1. Jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal valid.
2. Jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka butir soal tidak valid.

Output hasil perhitungan korelasi butir soal dengan skor total disajikan dalam Tabel 3.2 berikut

Tabel 3.2
Korelasi Butir Soal Dengan Skor Total

No Soal	Korelasi	Signifikansi	Interpretasi
1	0.914	Signifikan	sangat baik
2	0.886	Signifikan	baik
3	0.923	Signifikan	sangat baik
4	0.895	Signifikan	baik
5	0.964	Signifikan	Sangat baik

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan *Anates V4*, dari data hasil pengujian diperoleh koefisien korelasi r_{xy} (r_{tabel}) setiap butir soal adalah 0,88. Dari tabel 3.2 diketahui bahwa semua soal yang diujikan adalah valid. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen yang diujicobakan seluruhnya valid.

b) Uji Reliabilitas

Suatu alat evaluasi (tes dan non-tes) disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subyek yang sama (Suherman, 2003: 131). Kapan pun alat ukur tersebut digunakan akan memberikan hasil ukur yang sama. Reliabilitas merujuk pada pengertian bahwa satu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut baik atau dapat memberikan hasil yang tetap.

Pengujian tingkat reliabilitas tes uraian dilakukan dengan menggunakan rumus Alpha (r_1), mengingat skor setiap itemnya bukan skor 1 dan 0, melainkan skor rentang antara beberapa nilai.

Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian (Suherman, 2003: 154) adalah :

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

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitas

n : banyak butir soal

$\sum S_i^2$: jumlah varians skor setiap soal

S_t^2 : varians skor total

Sedangkan untuk menghitung varians (Suherman, 2003: 154) adalah:

$$s^2_{(n)} = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{(N-1)}$$

Keterangan:

$s^2_{(n)}$: Varians tiap butir soal

$\sum X^2$: Jumlah skor tiap item

$(\sum X)^2$: Jumlah kuadrat skor tiap item

N : Jumlah responden

Selanjutnya koefisien reliabilitas yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam klasifikasi koefisien reliabilitas menurut Guilford (Suherman, 2003:139), yaitu:

Tabel 3.3
Tafsiran Koefisien Reliabilitas

Nilai r_{11}	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan *Anates V4*, diperoleh koefisien reabilitas sebesar 0,94. Menurut interpretasi pada tabel 3.3 diatas, derajat reabilitas tes ini termasuk ke dalam kriteria sangat tinggi.

c) Uji Indeks Kesukaran

Untuk mengetahui tingkat/ indeks kesukaran butir soal bentuk uraian maka digunakan rumus yang dikemukakan Karno To (Rosdiana, 2010: 31):

$$IK = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B}$$

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran

S_A : Jumlah skor kelompok atas

S_B : Jumlah skor kelompok bawah

I_A : Jumlah skor ideal kelompok atas

I_B : Jumlah skor ideal kelompok bawah

Selanjutnya indeks kesukaran yang diperoleh dari perhitungan diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini (Suherman, 2003:170):

Tabel 3.4
Tafsiran Indeks Kesukaran

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

Output hasil perhitungan koefisien reliabilitas instrumen disajikan dalam Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.5
Indeks Kesukaran Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	Tafsiran
1	0.43	Sedang
2	0.38	Sedang
3	0.43	Sedang
4	0.19	Sukar
5	0.32	Sedang

d) Uji 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 menghitung daya pembeda setiap butir soal uraian, digunakan rumus seperti yang dikemukakan Karno To (Rosdiana, 2010: 33):

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

Keterangan:

DP : Daya pembeda

S_A : Jumlah skor kelompok atas

S_B : Jumlah skor kelompok bawah

I_A : Jumlah skor ideal kelompok atas

Selanjutnya koefisien daya pembeda yang diperoleh dari perhitungan menurut Suherman diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut (Suherman, 2003:161):

Tabel 3.6
Tafsiran Daya Pembeda

Nilai DP	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Output hasil perhitungan daya pembeda butir soal instrumen, dengan jumlah kelompok unggul (un) sama dengan jumlah kelompok asor (as) yaitu sebanyak lima orang, disajikan dalam Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.7
Daya Pembeda Butir Soal

No	Rerata un	Rerata as	Beda	SB (Un)	SB (As)	SB Gab.	t	DP	Tafsiran
1	12.44	4.78	7.67	2.55	2.05	1.09	70.2	0.38	Cukup
2	10.56	4.56	6.00	1.67	0.88	0.63	9.55	0.30	Cukup
3	15.11	2.44	1.00	3.18	2.01	1.25	1.00	0.63	Baik
4	6.78	0.67	6.11	2.11	1.00	0.78	7.86	0.31	Cukup
5	10.56	2.44	8.11	2.74	1.01	0.97	8.32	0.41	Cukup

Un:Unggul, As:Asor SB:Simpangan Baku

Berdasarkan Tabel 3.8 diatas, terlihat bahwa daya pembeda instrumen yang diujicobakan terdiri dari empat soal memiliki daya pembeda yang cukup dan satu soal memiliki daya pembeda baik.

Berdasarkan hasil analisis pengujian validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dari setiap soal yang diujicobakan, maka soal-soal tersebut akan digunakan sebagai instrumen tes dalam penelitian ini..

2. Instrumen non-tes

Instrumen non-tes adalah instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data kualitatif. Instrument non-tes dalam penelitian ini berupa lembar observasi dan angket.

a) Lembar Observasi

Lembar observasi ini berfungsi untuk mengetahui informasi dan gambaran tentang jenis pembelajaran yang dikembangkan. Observasi dilakukan oleh rekan mahasiswa dan guru. Hasil dari observasi ini menjadi bahan evaluasi dan bahan masukan bagi peneliti agar pertemuan-pertemuan berikutnya menjadi lebih baik.

b) Angket

Angket siswa dibuat dengan skala sikap (Likert) yang mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Angket ini digunakan untuk mengukur respon siswa terhadap model pembelajaran yang sedang dilaksanakan dan dikembangkan. Angket berisi pernyataan yang menunjukkan respon, sikap, kesulitan, ataupun minat siswa selama proses pembelajaran. Angket siswa yang dibuat ini menghendaki siswa untuk menyatakan responnya dalam bentuk: SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak

setuju), atau STS (sangat tidak setuju). Angket ini hanya diberikan kepada siswa kelas eksperimen di akhir pembelajaran.

F. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

- a. Observasi Lapangan
- b. Menentukan topik permasalahan.
- c. Membuat proposal.
- d. Melaksanakan seminar proposal.
- e. Membuat instrumen penelitian.
- f. Mengurus perijinan penelitian.
- g. Menguji instrumen penelitian.
- h. Merevisi instrumen penelitian.
- i. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan *pretest* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Menerapkan pembelajaran model *Auditory Intellectually Repetition (AIR)* di kelas eksperimen.
- c. Melakukan observasi yang dibantu oleh rekan mahasiswa
- d. Memberikan angket dan jurnal kepada kelas eksperimen.
- e. Memberikan *posttest* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Tahap Pengolahan Data

- a. Mengumpulkan data kuantitatif maupun kualitatif.
- b. Mengolah dan menganalisis data kuantitatif.

- c. Mengolah dan menganalisis data kualitatif.
 - d. Mengonsultasikan dengan dosen pembimbing.
4. Tahap Penulisan Laporan
 - a. Menyusun laporan hasil penelitian.
 - b. Merevisi hasil laporan setelah melakukan bimbingan.

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada setiap kegiatan siswa dan situasi yang berkaitan dengan penelitian menggunakan instrumen pengumpulan data, yaitu seperangkat soal *pretest* dan *posttest*, lembar observasi, dan angket. Seperangkat soal *pretest* dan *posttest* diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Lembar observasi dan angket diberikan kepada kelas eksperimen saja dengan tujuan untuk melihat respon siswa terhadap model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition (AIR)* dan perbaikan untuk pembelajaran berikutnya.

H. Teknik Analisis Data

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan memberikan seperangkat soal *pretest* dan *posttest*, lembar observasi, dan pengisian angket. Data yang telah diperoleh kemudian dikategorikan ke dalam jenis data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif meliputi data hasil pengisian lembar observasi dan angket, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Setelah data diperoleh, kemudian dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Teknik Analisis Data Kuantitatif

a. Teknik Analisis Data *Pretest*

Untuk melihat kemampuan awal komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dilakukan analisis *data pretest*. Langkah-langkah dalam melakukan analisis data kuantitatif adalah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas berdistribusi normal atau tidak.

2) Uji Homogenitas

Jika sampel berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Apabila kedua kelompok (sampel) mempunyai varians yang sama maka kedua kelompok tersebut homogen. Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene's test*.

3) Uji kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata dua pihak dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama atau tidak. Jika sampel berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji t. Jika sampel berdistribusi normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji t'

4) Jika salah satu atau kedua kelompok berdistribusi tidak normal, maka dilakukan statistik uji nonparametrik dengan menggunakan uji *Mann Whitney U*.

b. Analisis peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa

Jika kemampuan awal komunikasi matematis siswa pada kelompok eksperimen sama dengan kemampuan awal komunikasi matematis siswa pada kelompok kontrol maka data yang digunakan adalah data *posttest* untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelompok tersebut. Jika kemampuan awal komunikasi matematis siswa pada kelompok eksperimen tidak sama dengan kemampuan awal komunikasi matematis siswa pada kelompok kontrol maka untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelompok tersebut digunakan data indeks *gain*.

Indeks *gain* adalah *gain* ternormalisasi yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{indeks gain } (g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Indeks *gain* juga diperlukan untuk melihat kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol. Indeks *gain* diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Hake (dalam Dahlia, 2008) sebagai berikut:

Tabel 3.8
Kriteria Indeks Gain

Indeks Gain	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak.

2. Uji Homogenitas

Jika sampel berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai varians yang sama atau tidak.

3. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata skor *pretest* atau rata-rata skor indeks *gain* kedua kelompok berbeda atau tidak. Untuk data yang memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas maka pengujiannya menggunakan uji *t*, sedangkan untuk data yang memenuhi asumsi normalitas tetapi tidak homogen maka pengujiannya menggunakan uji *t'*. Untuk data yang tidak terdistribusi normal, maka pengujiannya menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney U*.

2. Teknik Analisis Data Kualitatif

Untuk mengetahui respon siswa terhadap model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition (AIR)*, maka dilakukan analisis terhadap data kualitatif yang diperoleh.

a. Teknik Analisis Data Lembar Observasi

Data hasil observasi dianalisis dan diinterpretasikan berdasarkan hasil pengamatan selama pembelajaran matematika melalui model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition (AIR)*.

b. Teknik Analisis Data Angket

Untuk mengolah data angket ini dilakukan dengan menggunakan skala Likert. Setiap jawaban diberikan bobot skor tertentu sesuai dengan jawabannya, yaitu 1 (STS), 2 (TS), 4 (S), dan 5 (SS) untuk pernyataan *favorable*, sebaliknya 1 (SS), 2(S), 4 (TS), dan 5 (STS) untuk pernyataan *unfavorable*. Pengolahan dapat dilakukan dengan membandingkan rerata skor subjek dengan rerata skor alternatif jawaban netral dari semua butir pertanyaan (Suherman, 2003:191). Jika rerata skor subyek lebih besar daripada 3 (rerata skor untuk jawaban netral) maka ia mempunyai respon positif, sebaliknya jika reratanya kurang dari 3 maka ia mempunyai respon negatif. Perhitungan rerata skor subyek :

$$R = \frac{s}{n}$$

Keterangan:

R : rerata skor subyek

s : total skor subyek

n : jumlah pernyataan

Rerata skor subyek tersebut diinterpretasikan menurut Suherman (2003: 191) sebagai berikut

Tabel 3.9

Tafsiran Rerata Skor Subyek

Rerata skor subyek	Interpretasi
$3,00 < R \leq 5,00$	Positif
$R = 3,00$	Netral
$0,00 \leq R < 3,00$	Negatif