

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Adapun yang menjadi populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 22 Bandung karena setiap siswa SMA harus menguasai kompetensi penalaran adaptif matematis, mengonstruksi pengetahuan termasuk mengonstruksi pengetahuan secara kooperatif. Sekolah yang dijadikan tempat penelitian termasuk kedalam peringkat sedang. Sedangkan yang menjadi sampel adalah 2 kelas X di SMA Negeri 22 Bandung sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

B. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen karena ada hubungan sebab akibat Ruseffendi (1998:32) yaitu penerapan model pembelajaran investigasi kelompok terhadap penalaran adaptif matematis dan penentuan subyek penelitian tidak dilakukan secara acak atau tanpa manipulasi. Terdapat dua variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat, dengan variabel bebasnya adalah model pembelajaran investigasi kelompok, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran adaptif matematis siswa SMA.

Jenis desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok non-ekivalen karena kelas yang dijadikan kelas eksperimen merupakan suatu kelas di Sekolah Menengah Atas (SMA) yang tidak dapat

dimanipulasikan dimana kelas yang ada telah terbentuk dan tidak dapat diacak-acak.

Dengan demikian desain eksperimen dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

O X₁ O

O X₂ O

(Ruseffendi, 1998:47)

Keterangan:

O : *Pretest* dan *post test*

X₁ : Pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran investigasi kelompok.

X₂ : Pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Pada desain ini, terlihat bahwa kedua kelompok masing-masing diberi *pretest*, dan setelah mendapatkan pembelajaran diukur dengan *posttest*. Variabel kontrol yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran adaptif matematis siswa yang akan dibagi menjadi tiga kategori yakni tinggi, sedang, kurang, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

C. Bahan Pembelajaran

Bahan pembelajaran merupakan bahan dan peralatan yang digunakan sebagai media pada saat pembelajaran berlangsung. Adapun bahan pembelajaran

yang disediakan untuk penelitian adalah Lembar Aktifitas Siswa (LAS), buku materi pelajaran, media pembelajaran seperti kertas, spidol, alat tulis dan sebagainya.

D. Instrumen Penelitian Berbentuk Tes

Tes adalah alat pengumpul informasi mengenai hasil belajar yang berupa pertanyaan atau kumpulan pertanyaan. Tes yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengukur kemampuan awal masing-masing kelompok. *Pretest* diberikan sebelum proses pembelajaran. Sedangkan *posttest* digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan penalaran adaptif matematis siswa. *Posttest* diberikan setelah proses pembelajaran. Soal yang digunakan untuk *pretest* maupun *posttest* adalah soal yang berbeda dan berbentuk uraian agar kemampuan penalaran adaptif matematis siswa dapat terlihat dari langkah-langkah penyelesaian soal yang dituliskannya.

Sebelum digunakan dalam penelitian, soal tes diupayakan terlebih dahulu untuk dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan guru matematika di sekolah. Selanjutnya soal tes diujicobakan kepada siswa di luar sampel yang telah mempelajari materi. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran soal tes tersebut. Adapun kriterianya sebagai berikut:

1. Validitas

Secara spesifik, Guilford (Suherman,2003:112) membuat penentuan validitas suatu tes berdasarkan kriterium dibawah ini:

$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	validitasnya sangat tinggi (sangat baik) = ST
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	validitasnya tinggi (baik) = T
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	validitasnya sedang (cukup) = S
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	validitasnya rendah (kurang) = R
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	validitasnya sangat rendah (sangat kurang) = SR
$r_{xy} < 0,00$	tidak valid (TV)

Dari kriterium diatas kita dituntut untuk mencari r_{xy} tes yang diujikan yaitu koefisien validitas tes yang diujikan. Adapun cara pencarian r_{xy} dapat dicari secara keseluruhan termasuk validitas banding ataupun r_{xy} tiap butir soal yang selanjutnya disebut koefisien validitas butir sehingga dapat ditemukan validitas dari tiap butir soal atau tes yang diujikan.

Erman (2003) menyatakan formula yang bisa dipakai untuk mencari koefisien validitas (r_{xy}) adalah dengan cara:

1) Angka kasar yaitu:

$$koef.validitas = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

2) Simpangan yaitu:

$$koef.validitas = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum X^2)(\sum y^2)}}$$

3) Metode rank yaitu:

$$r_{xy} = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)}$$

Dari ketiga formula, formula yang pertama adalah yang paling singkat sehingga formula pertama dipakai untuk mencari validitas.

Adapun keterangan dari formula pertama adalah:

N : Banyak peserta tes

X : Nilai hasil uji coba yang akan dicari koefisien validitasnya

Y : Nilai rata-rata harian tes matematika

Setelah nilai r_{xy} diperoleh kemudian diuji signifikansi koefisien korelasinya dengan menggunakan uji t dengan rumus:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t : uji t

n : banyak peserta tes

r : r_{xy}

Jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} dengan taraf signifikansi $\alpha=0,05$, maka soal tes dikatakan valid secara signifikan. Adapun hipotesis nol dan hipotesis tandingannya dalam pengujian dirumuskan sebagai berikut :

H_0 : Instrumen merupakan alat ukur tes yang valid secara signifikan.

H_1 : Instrumen merupakan alat ukur tes yang tidak valid secara signifikan.

Sedangkan penarikan kesimpulan berdasarkan aturan berikut :

“Tolak H_0 jika t_{hitung} kurang dari t_{tabel} “

“Terima H_0 jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} “

Untuk penelitian ini digunakan validitas butir soal yaitu korelasi skor tiap butir soal seluruh siswa dengan skor total seluruh siswa.

2. Reliabilitas

Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan adalah suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten) bila pengukurannya diberikan kepada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda pula. Tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi, dan kondisi. Alat ukur yang reliabilitasnya tinggi disebut alat ukur yang reliabel. Sebagai contoh alat yang diujikan kita ujikan lagi dan kedua hasil tersebut memiliki perubahan yang sangat signifikan maka dikatakan kedua tes tersebut tidak reliabel. Reliabel sangat sulit untuk ditemukan berhubung setiap pengulangan tes tersebut pastilah ada sebuah galat (*error*) namun karena pengujian berulang tidak dapat dilakukan atau pihak sekolah yang bersangkutan berkeberatan maka pencarian reliabilitas dilakukan dengan pendekatan tes tunggal. Adapun tolak ukur derajat reliabilitas oleh J.P. Guilford (Suherman, 2003 : 139) sebagai berikut:

$r_{11} \leq 0,20$ derajat reliabilitas sangat rendah (SR)

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

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

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

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

Seperti halnya validitas, reliabilitas juga mempunyai formula yang beragam. Karena bentuk tes adalah uraian, maka digunakan rumus alpha. Erman (2003:155).

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

Keterangan:

n : Banyak butir soal (item)

s_i^2 : varians skor tiap item

s_t^2 : varians skor total

Setelah nilai r_{11} diperoleh kemudian diuji signifikansi koefisien korelasinya dengan menggunakan uji t (Sudjana, 2005:380) dengan rumus:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t : uji t

n : banyak peserta tes

r : r_{11}

Jika t_{hitung} leboh besar dari t_{tabel} dengan taraf signifikansi $A=0,05$, maka soal tes dikatakan valid secara signifikan. Adapun hipotesis nol dan hipotesis tandingannya dalam pengujian dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Instrumen merupakan alat ukur tes yang reliabel secara signifikan.

H_1 : Instrumen merupakan alat ukur tes yang tidak reliabel secara signifikan.

Sedangkan penarikan kesimpulan berdasarkan aturan berikut :

“Tolak H_0 jika t_{hitung} kurang dari t_{tabel} “

“Terima H_0 jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} “

3. Indeks Kesukaran

Sejalan dengan asumsi Galton (Suherman, 2003:168) mengenai kemampuan tertentu (karakteristik), dalam hal ini kemampuan dalam matematika, dari sekelompok siswa dipilih secara random (acak) akan berdistribusi normal, maka hasil evaluasi dari suatu perangkat tes yang baik akan menghasilkan skor atau nilai yang membentuk distribusi normal. Hal ini berimplikasi bahwa soal yang baik akan menghasilkan skor yang berdistribusi normal pula, sehingga sejalan dengan distribusi yang telah diuraikan pada pembicaraan mengenai daya pembeda. Jika soal terlalu sukar maka frekuensi distribusi yang paling banyak terletak pada skor yang rendah karena sebagian besar mendapat nilai yang jelek, begitupun sebaliknya. Jika soal terlalu sukar akan membuat siswa putus asa dan jika terlalu sering diberi soal yang terlalu mudah, kurang merangsang siswa untuk berpikir tingkat tinggi sehingga kurang merangsang siswa untuk meningkatkan motivasi belajarnya.

Klasifikasi indeks kesukaran (IK) yang paling banyak digunakan adalah:

$IK = 0$ Soal terlalu sukar (Sangat sukar) = SSK

$0,00 < IK \leq 0,30$ Soal sukar (Sukar) = SK

$0,30 < IK \leq 0,70$ Soal sedang (Sedang) = S

$0,70 < IK < 1,00$ Soal mudah (Mudah) = M

$IK = 1,00$ Soal terlalu mudah (Sangat Mudah) = SM.

Adapun formula untuk Indeks kesukaran tipe uraian adalah sebagai berikut :

$$\text{Indeks kesukaran uraian} = \frac{JBA + JBB}{JSA + JSB} \times \frac{1}{\text{Skor maksimum ideal}}$$

Keterangan:

JSA : jumlah siswa kelompok atas

JBA : jumlah benar kelompok atas

JSB : jumlah siswa kelompok bawah

JBB : jumlah benar kelompok bawah

4. Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau testi yang menjawab salah). Dengan kata lain daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara siswa yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang bodoh. Pengertian tersebut didasarkan pada asumsi Galton (Suherman, 2003:159) bahwa suatu alat tes yang baik harus bisa membedakan antara siswa yang pandai, rata-rata dan yang bodoh karena dalam suatu kelas biasanya terdiri dari ketiga kelompok tersebut. Pada intinya data harus berdistribusi normal.

$$DP = \text{Daya Pembeda} = \frac{JBA - JBB}{JSA} \times \frac{1}{\text{Skor maksimum ideal}}$$

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang banyak digunakan adalah :

$DP \leq 0$ Sangat Jelek (SJ)

$0,00 \leq DP < 0,20$ Jelek (J)

$0,20 \leq DP < 0,40$ Cukup (C)

$0,40 \leq DP < 0,70$ Baik (B)

$0,70 \leq DP < 1,00$ Sangat baik (SB)

5. Pedoman Penilaian

Baik soal *pretest* ataupun *posttest* mempunyai skor maksimal yaitu 100 dengan skor maksimal perbutir soal adalah 25. Pencapaian skor maksimal perbutir soal tergantung indikator soal yang dicapai siswa atau peserta didik. Sebagai contoh perhatikanlah soal *posttest* di bawah ini.

Diketahui:

No.	Persamaan Kuadrat	Diskriminan $D = b^2 - 4ac$	Akar-akar Persamaan
1.	$x^2 - 4x + 4 = 0$	$D = 0$	$x_1 = x_2 = 2,$ ($2 \in \text{Real}$).
2.	$x^2 + 8x + 16 = 0$	$D = 0$	$x_1 = x_2 = -4,$ ($-4 \in \text{Real}$).

Berdasarkan keterangan pada tabel diatas jika terdapat suatu persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0, b, c \in \mathbb{R}$ dengan diskriminan $D=0$, maka hal apa yang dapat kamu simpulkan?

Jawaban:

Berdasarkan keterangan pada tabel maka dapat disimpulkan jika terdapat suatu persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0, b, c \in \mathbb{R}$ dengan diskriminan $D=0$, maka akar-akar persamaan kuadratnya real dan sama atau $x_1 = x_2$ dan $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$.

Indikator: mampu menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.

Ketercapaian: Siswa mampu menarik kesimpulan secara induktif dari dua pernyataan yang diberikan

Skor maksimal 25

Soal diujikan kepada siswa kelas XII IPA karena siswa tersebut telah mempelajari materi yang akan dibahas saat pembelajaran pelaksanaan penelitian yaitu persamaan kuadrat..

Butir soal dianalisis dengan dibantu program komputer microsoft excel dan anates. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut :

Rata2 = 81,75

Simpang Baku = 46,40

KorelasiXY = 0,92

Reliabilitas Tes = 0,96

Butir Soal = 7

Jumlah Subyek = 40

Tabel 3.1
Hasil Analisis Butir Soal

No soal	Daya Pembeda	Kesukaran	Signifikan Validitas	Tafsiran Validitas
1	Sangat Baik	Sedang	Sangat Signifikan	Tinggi
2	Sangat Baik	Sedang	Signifikan	Tinggi
3	Sangat Baik	Sedang	Sangat Signifikan	Tinggi
4	Sangat Baik	Sedang	Sangat Signifikan	Tinggi
5	Sangat Baik	Sedang	Sangat Signifikan	Tinggi

6	Sangat Baik	Sedang	Sangat Signifikan	Tinggi
7	Sangat Baik	Sedang	Sangat Signifikan	Tinggi

Untuk lebih lengkap dapat dilihat di lampiran A.

E. Instrumen Penelitian Berbentuk Nontes

1. Lembar Observasi

Observasi adalah suatu cara pengumpulan data yang menginventarisikan data tentang sikap siswa dalam belajarnya, sikap guru, serta interaksi antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa lainnya selama proses pembelajaran berlangsung, serta untuk mengetahui hal-hal apa saja yang harus diperbaiki, dipertahankan, atau ditingkatkan pada pembelajaran selanjutnya. Observasi digunakan untuk mengamati secara langsung sikap siswa dan sikap guru sewaktu pembelajaran, interaksi antara siswa dengan guru dalam pembelajaran, interaksi antara siswa dengan siswa dalam pembelajaran, interaksi antara siswa dengan lingkungan belajarnya.

F. Prosedur Penelitian

Demi kelancaran penulis dalam melaksanakan penelitian, tahapan yang dilalui adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a) Menetapkan pokok bahasan yang akan digunakan dalam penelitian

Pokok bahasan yang dipilih untuk penelitian ini adalah pokok bahasan mengenai persamaan kuadrat di kelas X.

b) Identifikasi lapangan.

Identifikasi lapangan mencakup identifikasi sekolah dan wawancara dengan pihak sekolah, melihat kurikulum yang telah, sedang dan akan dilaksanakan sehingga pembelajaran pada materi yang dipilih tidak ada hambatan termasuk menyesuaikan jadwal. Selain itu pemilihan sampel dilakukan.

c) Membuat proposal penelitian

Proposal penelitian yang dibuat, setelah disetujui oleh dosen pembimbing, kemudian diseminarkan, selanjutnya menyiapkan surat izin penelitian.

d) Menyusun Instrumen Penelitian dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Setelah menetapkan pokok bahasan yang akan digunakan dalam penelitian, kemudian menyusun instrumen penelitian yang terdiri dari instrumen tes dan nontes. Selain itu menyusun RPP yang sesuai dengan model pembelajaran investigasi kelompok. Setelah itu, instrumen tersebut dijustifikasi oleh pembimbing

e) Melaksanakan Uji Coba Instrumen Tes

Instrumen tes tersebut dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru di sekolah yang akan diujicobakan. Kemudian atas persetujuan dosen pembimbing, instrumen tes diujicobakan di SMA Negeri 1

Bandung. Hasil yang diperoleh diolah untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda tiap butir soal.

2. Tahap Pelaksanaan

Adapun tahap pelaksanaan yang dilakukan adalah uji instrumen dan RPP pada sampel serta pengambilan data yaitu:

- a) Melaksanakan 1 kali *pretest* sebelum pembelajaran berlangsung.
- b) Melaksanakan pembelajaran iniveitigasi kelompok.
- c) Melaksanakan 1 kali *posttest* setelah pembelajaran berlangsung.
- d) Mengolah dan menganalisis data.
- e) Membuat kesimpulan.
- f) Menyusun karya ilmiah yaitu skripsi.

G. Teknik Pengolahan Data

1. Teknik Analisis Data Kuantitatif

Pada penelitian ini cerminan peningkatan penalaran matematis siswa ialah dengan melihat tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang disampaikan dalam pembelajaran tersebut. Adapun cara yang ditempuh dengan melihat skor maksimal setiap siswa yang menjawab benar dari semua soal yang disajikan. Semua ini dilakukan terhadap kedua kelompok untuk melihat perbedaannya. Adapun hasil tes awal adalah *pretest* sedangkan hasil tes akhir adalah *posttest*.

- a) Analisis data hasil tes awal (*pretest*)

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kondisi awal pemahaman siswa kedua kelompok terhadap materi yang dipelajari sebelum diberi

perlakuan. Dicari homogenitas dan kesamaan tes awal pada kedua kelas. Dalam mencari normalitas dari distribusi masing-masing kelompok, analisis ini menggunakan pengujian Kolmogorov-Smirnov Z atau Shapiro-Wilk. Setelah uji normalitas lalu diuji homogenitas varians menggunakan *independent sample t-test* atau Lavene jika kedua kelompok berdistribusi normal. Jika tidak berdistribusi normal maka digunakan statistika non-parametrik. Terakhir, untuk melihat perbedaan rata-rata dilakukan uji t jika normalitas dan homogenitas dipenuhi atau uji t' jika normal tetapi tidak homogen. Apabila rata-rata *pretest* kelas kontrol dan eksperimen sama maka dilanjutkan dengan analisis *posttest*. Namun apabila rata-rata kedua kelas berbeda maka analisis dilanjutkan ke data *gain*

b) Analisis data hasil tes akhir (*posttest*)

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kondisi pemahaman siswa kedua kelompok terhadap materi yang dipelajari setelah diberi perlakuan. Hasil tes akhir ini dapat dibandingkan langsung untuk menguji hipotesis penelitian apabila pemahaman siswa sama pada *pretest* yaitu apabila *pretest* pada kelas kontrol dan eksperimen memiliki rata-rata yang homogen. Analisis yang dilakukan dimulai dari mencari normalitas dari distribusi masing-masing kelas, analisis ini menggunakan pengujian Kolmogorov-Smirnov Z atau Shapiro-Wilk. Setelah uji normalitas lalu diuji homogenitas varians menggunakan *independent sample t-test* atau Lavene jika kedua kelompok berdistribusi normal. Jika tidak berdistribusi normal maka digunakan statistika non-parametrik. Terakhir, untuk melihat

perbedaan rata-rata dilakukan uji t jika normalitas dan homogenitas dipenuhi atau uji t' jika normal tetapi tidak homogen. Hasil yang diharapkan adalah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata *posttest* kelompok menggunakan investigasi dan kelompok konvensional. Sekali lagi dengan catatan rata-rata *pretest* homogen.

Namun apabila rata-rata *pretest* kedua kelas tidak homogen, maka data yang dianalisis adalah *gain*nya.

c) Analisis data *gain*

Adapun pengolahan data *gain* ternormalisasi menggunakan indeks *gain* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretes}}$$

Adapun kriteria indeks *gain* menurut Hake (Dahlia, 2008 : 43) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2
Kriteria Indeks *Gain* (*g*)

Indeks <i>gain</i>	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

Untuk analisis yang dilakukan adalah dengan mencari homogenitas dan kesamaan *gain* pada kedua kelas. Dalam mencari normalitas dari

distribusi masing-masing kelompok, analisis ini menggunakan pengujian Kolmogorov-Smirnov Z atau Shapiro-Wilk. Setelah uji normalitas lalu diuji homogenitas varians menggunakan *independent sample t-test* atau Lavene jika kedua kelompok berdistribusi normal. Jika tidak berdistribusi normal maka digunakan statistika non-parametrik. Terakhir, untuk melihat perbedaan rata-rata dilakukan uji t jika normalitas dan homogenitas dipenuhi atau uji t' jika normal tetapi tidak homogen. Hasil yang diharapkan adalah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata *gain* kelompok menggunakan investigasi dan kelompok konvensional.

Analisis data dibantu oleh program komputer yaitu : SPSS, Excel dan program komputer lainnya yang mendukung.

2. Teknik Analisis Data Kualitatif

a). Analisis data observasi

Data hasil observasi merupakan data pendukung penelitian dan disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan membaca data.