

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Seperti yang telah diterangkan pada latar belakang masalah, bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbantuan *Autograph* yang dapat meningkatkan pemahaman dan penalaran matematis siswa pada pembelajaran trigonometri khususnya grafik fungsi trigonometri maka penelitian yang digunakan adalah penelitian kuasi eksperimen.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen dengan desain “*Nonequivalent Control Group Design*” yang merupakan bagian dari bentuk kuasi-eksperimen”. Pada kuasi eksperimen ini subyek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subyek apa adanya, (Ruseffendi, 2005). Penelitian dengan menggunakan desain kuasi eksperimen ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa kelas yang ada telah terbentuk sebelumnya sehingga tidak dilakukan lagi pengelompokan secara acak. Pembentukan kelas baru hanya akan menyebabkan kacaunya jadwal pelajaran yang telah ada di sekolah.

Penelitian dilakukan pada siswa dari dua kelas yang memiliki kemampuan setara dengan pendekatan pembelajaran yang berbeda yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Hasil dari

kelompok kontrol ini akan menjadi pembanding bagi kelompok eksperimen untuk mengetahui apakah hasil penerapan pembelajaran di kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Kelas yang mendapat perlakuan melalui pendekatan metakognitif berbantuan *Autograph* adalah kelompok eksperimen sedangkan kelas yang mendapat perlakuan melalui pendekatan konvensional adalah kelompok kontrol.

Untuk melihat perbedaan yang signifikan mengenai kemampuan pemahaman dan kemampuan penalaran matematis siswa pada kedua kelas tersebut maka dilakukan *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan untuk melihat kesetaraan kemampuan awal kedua kelompok sebelum diberi perlakuan sedangkan *post-test* diberikan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pendekatan metakognitif berbantuan *Autograph* terhadap kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa dan melihat perbedaan yang signifikan mengenai kemampuan pemahaman dan penalaran matematis antara kelompok yang diberi pendekatan metakognitif berbantuan *Autograph* dengan pendekatan konvensional. Diagram dari desain penelitian yang digambarkan sebagai berikut:

Kelas Eksperimen	:	O	X	O
Kelas Kontrol	:	O		O

Keterangan:

O : *pre-test* dan *post-test*

X : Perlakuan yaitu dengan pendekatan metakognitif berbantuan *Autograph*

## B. Populasi dan Sampel

Ekarningsih Bano, 2012

Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Penelitian ini dilakukan di SMA Pasundan 8 Bandung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X dengan sampel penelitian terdiri dari dua kelas, satu kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas yang lainnya sebagai kelas kontrol. Penentuan sampel pada penelitian ini tidak memungkinkan untuk dilakukan secara acak murni. Oleh karena itu, sampling yang mungkin dilakukan adalah '*Purposive Sampling*', sampel dipilih secara sengaja dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2008). Sampel yang dipilih yaitu dua kelas dari 9 kelas yang ada.

### **C. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan non-tes. Instrumen tes berupa soal-soal kemampuan pemahaman dan penalaran matematis yang berbentuk uraian. Selanjutnya, instrumen non-tes berupa angket skala sikap mengenai pendapat siswa terhadap pembelajaran matematika.

#### **1. Tes Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis**

Tes adalah kumpulan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang dipergunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Tes kemampuan pemahaman dan penalaran dalam penelitian ini adalah tes awal (*pretes*) dan tes akhir (*postes*). Tes awal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelompok pada awal percobaan mengenai kemampuan pemahaman dan penalaran matematis.

Tes akhir dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran. Tes akhir ini diberikan setelah selesai seluruh

**Ekaningsih Bano, 2012**

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

pembelajaran. Soal yang diberikan dalam tes awal sama dengan soal yang diberikan pada tes akhir, yakni berupa tes tulis dalam bentuk uraian. Tes yang diberikan terdiri dari 6 butir soal uraian. Soal tes tersebut terdiri dari 3 soal yang mengukur pemahaman matematis dan 3 soal yang mengukur kemampuan penalaran matematis. Selengkapnya hasil pretes dan postes kemampuan pemahaman dan penalaran matematis dapat dilihat pada Lampiran C.

Tes kemampuan pemahaman dan penalaran matematis di susun oleh penulis, untuk pengembangannya dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membuat kisi-kisi soal yang di dalamnya mencakup sub pokok bahasan, tingkat kesukaran tiap butir soal, dan jumlah soal yang akan dibuat.
- b. Menyusun soal tes kemampuan pemahaman dan penalaran matematis. Kisi-kisi dan soal tes dapat dilihat dalam Lampiran A.3.
- c. Menilai kesesuaian antara materi, indikator dan soal-soal tes untuk mengetahui validitas isi dan validitas muka. Kesesuaian tersebut diperoleh melalui dosen pembimbing dan pengajar matematika senior di SMA yang bersangkutan.

Bahan tes diambil dari materi pelajaran matematika SMA kelas X semester genap dengan mengacu pada Kurikulum 2006 pada materi trigonometri. Validitas soal yang dinilai oleh validator adalah meliputi validitas muka (*face validity*) dan validitas isi (*content validity*). Validitas muka disebut pula validitas bentuk soal (pertanyaan, pernyataan, suruhan) atau validitas tampilan, yaitu keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga jelas pengertiannya dan tidak menimbulkan tafsiran lain (Suherman, 2003), termasuk juga kejelasan gambar

dalam soal. Selanjutnya validitas isi, menunjukkan ketepatan alat tersebut ditinjau dari segi materi yang diajukan, yakni materi yang dipakai sebagai alat tes tersebut merupakan sampel yang representative dari pengetahuan yang harus dikuasai, termasuk kesesuaian antara indikator dan butir soal, kesesuaian soal dengan tingkat kemampuan siswa kelas X, dan kesesuaian materi dan tujuan yang ingin dicapai.

Untuk memberikan penilaian yang objektif, kriteria pemberian skor untuk soal tes kemampuan pemahaman berpedoman pada *Holistic Scoring Rubrics* yang dikemukakan oleh Cai, Lane, dan Jakabcsin (1996) yang kemudian diadaptasi. Kriteria skor untuk tes ini dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.1**  
**Penskoran untuk Perangkat Tes Kemampuan Pemahaman Matematis**

Skor	Respon siswa
0	Tidak ada jawaban/salah menginterpretasikan
1	Jawaban sebagian besar mengandung perhitungan yang salah
2	Jawaban kurang lengkap (sebagian petunjuk diikuti) penggunaan algoritma lengkap, namun mengandung perhitungan yang salah
3	Jawaban hampir lengkap (sebagian petunjuk diikuti), penggunaan algoritma secara lengkap dan benar, namun mengandung sedikit kesalahan
4	Jawaban lengkap (hampir semua petunjuk soal diikuti), penggunaan algoritma secara lengkap dan benar, dan melakukan perhitungan dengan benar

Selain penskoran pada tes pemahaman, juga penskoran dilakukan pada tes penalaran. Pemberian skor kemampuan penalaran di adaptasi dari *North Carolina Departement of Public Instruction* (1994). Kriteria skor untuk tes ini

**Ekaningsih Bano, 2012**

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.2**  
**Penskoran untuk Perangkat Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
Tidak ada jawaban	0
Menjawab tidak sesuai dengan pertanyaan/tidak ada yang benar	1
Hanya sebagian aspek dari pertanyaan dijawab dengan benar	2
Hampir semua aspek dari pertanyaan dijawab dengan benar	3
Semua aspek dari pertanyaan dijawab dengan lengkap/jelas dan benar	4

Diadaptasi dari North California Department of Public Instruction (1994)

Selanjutnya soal-soal yang valid menurut validitas muka dan validitas isi ini diujicobakan kepada siswa kelas XII di MA Negeri 2 Bandung. Kemudian data yang diperoleh dari uji coba tes kemampuan pemahaman dan penalaran matematis ini dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran alat tes tersebut dengan menggunakan *microsoft excel 2007*. Seluruh perhitungan menggunakan program tersebut dapat dilihat pada Lampiran B. Secara lengkap, proses analisis data hasil uji coba meliputi hal-hal sebagai berikut.

a. Analisis Validitas

Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2008: 121). Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Anderson dalam Arikunto, 2009: 65; Ruseffendi, 2006: 125). Sebuah tes dikatakan memiliki

**Ekaningsih Bano, 2012**

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium.

Teknik yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran adalah teknik korelasi *Product Moment* dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2009: 69), yaitu:

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

(Arikunto, 2009: 72)

Keterangan:

$r_{xy}$  : validitas butir soal

N : jumlah peserta tes

X : nilai butir soal

Y : nilai soal

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi menurut Arikunto (2009: 75) adalah seperti Tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3.3**  
**Interpretasi Koefisien Validitas**

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	cukup

$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	sangat rendah

Nilai hasil uji coba yang diperoleh kemudian dihitung nilai validitasnya dengan bantuan *microsoft excel 2007*. Hasil uji validitas kemampuan pemahaman matematis disajikan dalam Tabel 3.4 berikut ini:

**Tabel 3.4**  
**Rekapitulasi Uji Validitas Tes Pemahaman Matematis**

No	Nomor Soal	Korelasi	Interpretasi Validitas	Signifikansi
1	1	0,725	Tinggi (baik)	Sangat Signifikan
2	3	0,790	Tinggi (baik)	Sangat Signifikan
3	6	0,875	Sangat Tinggi (baik)	Sangat Signifikan

Dari 3 butir soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman siswa, soal nomor 1 dan 3 yang mempunyai validitas Tinggi (baik) sedangkan soal nomor 6 memiliki validitas sangat tinggi (baik). Untuk kriteria signifikansi dari korelasi pada tabel di atas terlihat bahwa semua nomor soal pemahaman mempunyai kriteria sangat signifikan.

Selanjutnya melalui uji validitas dengan *microsoft excel 2007*, diperoleh hasil uji validitas tes kemampuan penalaran matematis yang disajikan pada Tabel 3.5 berikut ini:

**Tabel 3.5**  
**Rekapitulasi Uji Validitas Tes Penalaran Matematis**

No	Nomor Soal	Korelasi	Interpretasi Validitas	Signifikansi
----	------------	----------	------------------------	--------------

Ekaningsih Bano, 2012

Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

1	2	0,808	Tinggi (baik)	Sangat Signifikan
2	4	0,750	Tinggi (baik)	Sangat Signifikan
3	5	0,787	Tinggi (baik)	Sangat Signifikan

Dari 3 butir soal yang digunakan untuk menguji kemampuan penalaran matematis tersebut, semuanya mempunyai validitas tinggi (baik). Untuk kriteria signifikansi dari korelasi pada tabel di atas terlihat bahwa semua butir soal sangat signifikan. Perhitungan validitas hasil uji coba tes soal-soal kemampuan pemahaman dan penalaran matematis dapat dilihat dalam Lampiran B.

b. Analisis Reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama. Hasil penelitian yang reliabel terjadi jika terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda (Sugiyono, 2008: 121). Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2009: 86). Jadi, reliabilitas harus mampu menghasilkan informasi yang sebenarnya. Untuk mengukur reliabilitas digunakan rumus (Arikunto, 2009: 100-101):

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

Keterangan:

$r_{11}$  : reliabilitas tes secara keseluruhan

$p$  : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

Ekarningsih Bano, 2012

Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$q$  : proporsi subjek yang menjawab dengan salah ( $q = 1 - p$ )

$\sum pq$ : jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$

$n$  : banyaknya item

$S$  : simpangan baku dari tes

Penulis menggunakan program *microsoft excel 2007*, untuk menghitungnya seperti pada perhitungan validitas butir soal. Adapun interpretasi koefisien reliabilitas adalah sebagai berikut

**Tabel 3.6**  
**Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas**

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah

Berdasarkan hasil uji coba reliabilitas butir soal secara keseluruhan untuk tes pemahaman matematis diperoleh nilai tingkat reliabilitas sebesar 0,50 sehingga dapat diinterpretasikan bahwa soal tes pemahaman matematis mempunyai reliabilitas yang sedang. Untuk tes penalaran matematis diperoleh nilai tingkat reliabilitas sebesar 0,482, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa soal tes penalaran matematis juga mempunyai reliabilitas yang sedang. Lebih lengkapnya seluruh perhitungan reliabilitas

dengan bantuan program *microsoft excel 2007* dapat dilihat dalam Lampiran B.

c. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai /berkemampuan rendah (Arikunto, 2009: 211). Seluruh peserta kelompok tes dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok pandai (*upper group*) dan kelompok bawah (*lower group*). Jika seluruh kelompok atas dapat menjawab soal tersebut dengan benar dan seluruh kelompok bawah menjawab salah, maka soal tersebut mempunyai D paling besar, yaitu 1,00. Sebaliknya, jika semua kelompok atas menjawab salah, tetapi semua kelompok bawah menjawab betul, maka nilai D adalah -1,00. Tetapi, jika siswa kelompok atas dan siswa kelompok bawah sama-sama menjawab benar atau sama-sama menjawab salah, maka soal tersebut mempunyai nilai D adalah 0,00 karena tidak mempunyai daya pembeda sama sekali. Rumus yang digunakan untuk mengukur daya pembeda adalah (Arikunto, 2009: 213-214)

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

**Ekaningsih Bano, 2012**

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$B_A$  : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$B_B$  : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$J_A$  : banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  : banyaknya peserta kelompok bawah

$\frac{B_A}{J_A}$  : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$\frac{B_B}{J_B}$  : proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

$D$  : daya pembeda

Butir-butir soal yang baik adalah butir-butir soal yang mempunyai indeks diskriminasi 0,4 sampai 0,7. Tabel 3.7 memperlihatkan klasifikasi daya pembeda.

**Tabel 3.7**  
**Klasifikasi Daya Pembeda**

Daya Pembeda	Interpretasi
$0,00 \leq D \leq 0,20$	jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	baik
$0,70 < D \leq 1,00$	baik sekali
$D < 0$ (negatif)	tidak baik

Ekarningsih Bano, 2012

Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

(Sumber: Arikunto, 2009: 218)

Proses penentuan kelompok unggul dan kelompok asor ini adalah dengan cara terlebih dahulu mengurutkan skor total setiap siswa mulai dari skor tertinggi sampai dengan skor terendah (menggunakan *Microsoft excel 2007*). Hasil perhitungan daya pembeda untuk tes pemahaman dan penalaran matematis disajikan masing-masing dalam Tabel 3.8 dan Tabel 3.9 berikut ini:

**Tabel 3.8**  
**Daya Pembeda Tes Pemahaman Matematis**

No	Nomor Soal	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
1	1	44 %	Baik
2	3	67 %	Baik
3	6	33 %	Cukup

Tabel di atas menyajikan data hasil penghitungan daya pembeda untuk setiap soal tes kemampuan pemahaman. Dari 3 soal tes, soal nomor 3 memiliki indeks daya pembeda yang paling besar yaitu 67 % yang dapat diartikan bahwa butir soal tersebut mempunyai daya pembeda yang sangat baik. Soal nomor 1 dan 6 memiliki kriteria daya pembeda baik.

**Tabel 3.9**  
**Daya Pembeda Tes Penalaran Matematis**

No	Nomor Soal	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
1	2	78 %	Baik Sekali
2	4	67 %	Baik
3	5	56 %	Baik

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa soal nomor 2 dari tes penalaran matematis tersebut mempunyai daya pembeda baik sekali. Nomor 4 dan 5 mempunyai daya pembeda yang baik. Lebih lengkapnya seluruh perhitungan daya pembeda dengan bantuan program *microsoft excel 2007*, dapat dilihat dalam Lampiran B.

#### d. Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Menganalisis tingkat kesukaran butir soal tes sangat diperlukan karena dari hasil analisis yang dilakukan akan terlihat kualitas butir soal tersebut, apakah soal tersebut tergolong sangat mudah, mudah, sedang, sukar, atau sangat sukar. Butir-butir soal dikatakan baik, jika butir soal tersebut tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya (Arikunto, 2009: 207). Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran soal adalah (Arikunto, 2009: 208):

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS : jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran sering diklasifikasikan seperti yang terlihat pada Tabel berikut:

**Tabel 3.10**  
**Klasifikasi Tingkat Kesukaran**

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
TK = 0	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
TK = 1,00	Terlalu mudah

(Suherman & Sukjaya, 2009)

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan *microsoft excel 2007*. diperoleh tingkat kesukaran tiap butir soal tes pemahaman dan penalaran matematis yang terangkum dalam Tabel 3.11 dan Tabel 3.12 berikut ini:

Ekarningsih Bano, 2012

Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

**Tabel 3.11**  
**Tingkat Kesukaran Butir Soal Pemahaman Matematis**

No	Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	1	33 %	Sedang
2	3	33 %	Sedang
3	6	17 %	Sukar

Dari tabel di atas, soal nomor 1 dan 3 termasuk ke dalam kriteria sedang. Pada soal nomor 6 tingkat kesukarannya tergolong sukar. Melihat komposisi tingkat kesukaran butir soal kemampuan pemahaman, secara keseluruhan soal tersebut sudah baik sehingga butir-butir soalnya tidak direvisi.

**Tabel 3.12**  
**Tingkat Kesukaran Butir Soal Penalaran Matematis**

No	Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	2	50 %	Sedang
2	4	33 %	Sedang
3	5	39 %	Sedang

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa untuk soal tes kemampuan penalaran matematis yang terdiri dari 3 butir soal memiliki tingkat kesukaran yang tergolong sedang. Lebih rincinya seluruh perhitungan tingkat kesukaran dengan bantuan program *microsoft excel 2007* dapat dilihat dalam Lampiran B.

**e. Rekapitulasi Analisis Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis**

Ekaningsih Bano, 2012

Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Rekapitulasi dari semua perhitungan analisis hasil uji coba tes kemampuan pemahaman dan penalaran matematis disajikan secara lengkap dalam Tabel 3.13 dan Tabel 3.14 di bawah ini:

**Tabel 3.13**  
**Rekapitulasi Analisis Hasil Uji Coba Soal Tes Pemahaman Matematis**

Nomor Soal	Interpretasi Validitas	Interpretasi Tingkat Kesukaran	Interpretasi Daya Pembeda	Interpretasi Reliabilitas
1	Tinggi (baik)	Sedang	Baik	Sedang
3	Tinggi (baik)	Sedang	Baik	
6	Tinggi (baik)	Sukar	Cukup	

**Tabel 3.14**  
**Rekapitulasi Analisis Hasil Uji Coba Soal Tes Penalaran Matematis**

Nomor Soal	Interpretasi Validitas	Interpretasi Tingkat Kesukaran	Interpretasi Daya Pembeda	Interpretasi Reliabilitas
2	Tinggi (baik)	Sedang	Baik Sekali	Sedang
4	Tinggi (baik)	Sedang	Baik	

5	Tinggi (baik)	Sedang	Baik	
---	---------------	--------	------	--

Berdasarkan hasil analisis keseluruhan terhadap hasil uji coba tes kemampuan pemahaman dan penalaran matematis yang dilaksanakan di MA Negeri 2 Bandung pada kelas XII, serta dilihat dari hasil analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal, maka dapat disimpulkan bahwa soal tes tersebut layak dipakai sebagai acuan untuk mengukur kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa SMA Pasundan 8 Bandung Kelas X.

## 2. Angket Skala Sikap

Yang dimaksud sikap dalam penelitian ini adalah suatu bentuk evaluasi atau reaksi perasaan sikap sebagai derajat afek positif atau afek negatif terhadap suatu objek psikologis, atau juga perasaan mendukung atau memihak maupun perasaan tidak mendukung atau tidak memihak pada suatu objek tertentu. Dalam penelitian ini ada 3 faktor sikap yang akan diukur yaitu sikap siswa terhadap: (1) sikap siswa terhadap pelajaran matematika, (2) terhadap pendekatan metakognitif berbantuan *Autograph*, dan (3) terhadap soal-soal pemahaman dan penalaran matematis.

Pernyataan-pernyataan yang akan mengungkap sikap siswa terhadap pelajaran matematika sebanyak 6 soal, 3 pernyataan yang arahnya positif dan 3 pernyataan yang arahnya negatif. Pernyataan-pernyataan yang akan mengungkap sikap siswa terhadap pembelajaran metakognitif berbantuan *Autograph* sebanyak

**Ekaningsih Bano, 2012**

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

8 pernyataan, 4 pernyataan yang arahnya positif dan 4 pernyataan yang arahnya negatif. Selanjutnya pernyataan-pernyataan yang mengungkap sikap siswa terhadap soal-soal pemahaman dan penalaran matematis sebanyak 6 pernyataan, 3 pernyataan yang arahnya positif dan 3 pernyataan yang arahnya negatif.

Model Skala sikap yang digunakan adalah model Likert. Tes skala sikap diberikan kepada siswa pada kelompok eksperimen setelah semua kegiatan pembelajaran berakhir yaitu setelah postes. Skala sikap pada penelitian ini terdiri atas 20 butir pernyataan dengan lima pilihan jawaban, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak memutuskan (N), tidak setuju (T), dan sangat tidak setuju (STS). Masing-masing pilihan jawaban dikaitkan dengan suatu nilai tertentu. Untuk pernyataan positif pemberian skornya berturut-turut adalah 5, 4, 3, 2, 1 dan sebaliknya untuk pernyataan negatif diberi skor 1, 2, 3, 4, 5.

Menganalisa skala sikap siswa dilakukan dengan membandingkan hasil skor respon skala sikap siswa dengan skor netral. Jika skor subjek lebih besar daripada jumlah skor netral maka subjek tersebut memiliki sikap positif. Sebaliknya, jika skor subjek kurang dari skor netral maka subjek tersebut memiliki sikap negatif. Tes skala sikap diberikan kepada siswa pada kelompok eksperimen setelah semua kegiatan pembelajaran berakhir yaitu setelah postes. Lembar observasi beserta kisi-kisinya dapat dilihat dalam Lampiran A.

### **3. Lembar Observasi**

Observasi merupakan kegiatan melihat sesuatu secara cermat untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang sesuatu itu. Observasi ini digunakan untuk mengamati aktivitas pembelajaran apakah pembelajaran yang

**Ekaningsih Bano, 2012**

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

berlangsung sesuai dengan model yang direncanakan atau tidak. Hal ini disebabkan tanpa observasi yang meyakinkan bahwa pembelajaran berjalan sesuai dengan rencana, bisa menyebabkan hasil penelitian menjadi bias.

Untuk mengukur kesesuaian pembelajaran dengan model yang direncanakan maka dalam penelitian ini dibuat lembar observasi. Lembar observasi ini di isi oleh observer yang mengamati berlangsungnya pembelajaran. Pengumpulan data aktivitas pembelajaran dilakukan dengan cara membubuhkan tanda centang (√) pada setiap kolom lembar observasi untuk setiap aspek yang dilakukan siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi beserta kisi-kisinya selengkapnya dapat dilihat dalam Lampiran A.

#### **D. Bahan Ajar**

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat pembelajaran dalam bentuk tulisan yang dapat dipelajari oleh siswa baik secara individu maupun secara berkelompok yang kemudian akan dibahas dalam proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini disusun dalam bentuk bahan ajar berupa Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Bahan ajar/LKS tersebut dikembangkan dari topik matematika berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang berlaku di Sekolah Menengah Atas tempat penulis melakukan penelitian yaitu di SMA Pasundan 8 Bandung. Adapun materi yang dipilih adalah berkenaan dengan pokok bahasan Trigonometri.

Semua perangkat pembelajaran untuk kelompok eksperimen didesain dengan mengacu pada ketiga tahapan dalam pembelajaran dengan pendekatan

metakognitif berbantuan *Autograph*, yaitu pembelajaran yang menanamkan

**Ekaningsih Bano, 2012**

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

kepada siswa suatu proses bagaimana merancang (*planning*), memonitor (*monitoring*) serta mengevaluasi (*evaluation*) informasi/pengetahuan yang dimiliki untuk kemudian dikembangkan menjadi tindakan (*action*) dalam menyelesaikan suatu masalah. Sementara itu, pada kelas kontrol tidak diberikan bahan ajar/LKS dan perangkat pembelajarannya mengacu kepada pembelajaran konvensional.

Bahan ajar dikembangkan melalui langkah-langkah:

1. Penyajian materi soal-soal dalam bahan ajar didasarkan pada pertimbangan dosen pembimbing.
2. Menguji coba bahan ajar dengan tujuan sebagai berikut:
  - a. Mengukur berapa lama waktu yang diperlukan siswa untuk menyelesaikan satu bahan ajar.
  - b. Untuk melihat kesesuaian soal-soal yang disajikan dengan tujuan yang ingin dicapai.
  - c. Untuk melihat kememadaihan bahan ajar.
3. Setelah uji coba dilakukan, diadakan revisi seperlunya terhadap bahan ajar.

Untuk lebih jelasnya masing-masing bahan ajar dapat dilihat dalam Lampiran A.1.

#### **E. Teknik Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini berupa data hasil tes dan non tes. Data hasil tes diantaranya data hasil tes kemampuan pemahaman dan penalaran matematis, sedangkan data non-tes adalah data yang diperoleh dari angket skala sikap.

**Ekaningsih Bano, 2012**

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

### a. Data Hasil Tes Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis

Setelah data diperoleh, yakni hasil tes kemampuan pemahaman dan penalaran matematis selanjutnya data diolah dibuat tabel pretes dan postes, kemudian dihitung rata-rata dan deviasi standar skor pretes dan postes. Apabila skor pretes tidak berbeda secara signifikan maka untuk pengujian perbedaan rata-rata dapat digunakan data postes. Selanjutnya Hake (Meltzer, 2002) menyatakan bahwa apabila skor pretes berbeda secara signifikan maka pengujian perbedaan rerata dilakukan terhadap gain ternormalisasi dengan rumus:

$$\text{Gain ternormalisasi } (g) = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretes}}$$

dengan kriteria indeks *gain*:

**Tabel 3.15**  
**Kriteria Skor Gain Ternormalisasi**

Skor Gain	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Pengolahan dan analisis data hasil tes kemampuan pemahaman dan penalaran matematis dengan menggunakan uji statistik melalui beberapa tahapan pada *software SPSS 16.0 for windows* dan *Microsoft Excell 2007*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan pemahaman dan penalaran

Ekarningsih Bano, 2012

Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan metakognitif berbantuan *Autograph* lebih baik dari pada siswa yang pembelajarannya secara biasa/konvensional. Untuk melihat gambaran secara umum pencapaian kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa dilakukan dengan penghitungan statistik deskriptif yang meliputi rata-rata, simpangan baku, skor maksimal dan minimal. Adapun taraf signifikansi dalam penelitian ini yaitu 5 % ( $\alpha = 0,05$ ). Uji hipotesis dapat dilakukan setelah memeriksa normalitas dan homogenitas dari data.

a) Uji Normalitas

Rumusan hipotesis yang diuji adalah:

$H_0$  : sampel dari populasi berdistribusi normal

$H_1$  : sampel dari populasi tidak berdistribusi normal

Uji normalitas ini menggunakan uji statistik Kolmogorov-Smirnov dengan kriteria pengujian, jika nilai signifikansi  $> \alpha$ , maka  $H_0$  diterima (Trihendradi, 2008).

b) Uji Homogenitas

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0$  : variansi pada tiap kelompok data sama

$H_1$  : tidak semua variansi pada tiap kelompok data adalah sama

Uji statistiknya menggunakan Uji *Levene* dengan kriteria pengujian yaitu  $H_0$  diterima apabila nilai signifikansi  $>$  taraf signifikansi (Trihendradi, 2008).

Hipotesis penelitian diuji menggunakan statistik inferensial. Adapun uji statistik yang digunakan pada pengolahan data berupa tes adalah sebagai berikut.

**Ekaningsih Bano, 2012**

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

a) Uji Perbedaan Dua Rerata

Uji perbedaan dua rerata yang digunakan tergantung dari hasil uji normalitas data dan uji homogenitas variansi data. Hipotesis yang diajukan adalah:

1) Uji dua pihak/arah (*2-tailed*)

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

Rerata skor pretes kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol

$$H_1 : \mu_e \neq \mu_k$$

Rerata skor pretes kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol

2) Uji sepihak/searah (*one-tailed*)

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

Peningkatan kemampuan matematis kelas eksperimen tidak berbeda signifikan dengan kelas kontrol

$$H_1 : \mu_e > \mu_k$$

Peningkatan kemampuan matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol

Jika kedua data berdistribusi normal, uji perbedaan dua rerata menggunakan uji statistik parametrik, yaitu uji *Independent-Samples T Test* (Uji-t). Jika variansi kedua kelompok data homogen, nilai signifikansi yang diperhatikan adalah nilai pada baris "*Equal variances assumed*", sedangkan jika variansi kedua kelompok data tidak homogen nilai signifikansi yang diperhatikan yaitu nilai pada baris "*Equal variances not assumed*". Selanjutnya, jika terdapat minimal satu data tidak berdistribusi normal, maka uji perbedaan dua rerata menggunakan uji statistik

nonparametrik, yaitu Uji Mann-Whitney karena dua sampel yang diuji saling bebas/independen (Ruseffendi, 1993). Untuk uji dua pihak, kriteria penerimaan  $H_0$  bila nilai signifikan  $> \alpha/2$ .

b) Uji ANOVA Dua Jalur

Rumusan hipotesis yang diuji dalam uji ANOVA dua jalur yaitu:

- 1) Pengaruh pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis

$$H_0 : \mu_e = \mu_k \text{ (tidak terdapat perbedaan)}$$

$$H_1 : \mu_e \neq \mu_k \text{ (terdapat perbedaan)}$$

- 2) Pengaruh interaksi antara pembelajaran dan kategori kemampuan awal matematis terhadap peningkatan kemampuan pemahaman dan penalaran.

$$H_0 : \text{tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan kategori kemampuan awal matematis terhadap peningkatan kemampuan matematis}$$

$$H_1 : \text{terdapat interaksi antara pembelajaran dan kategori kemampuan awal matematis terhadap peningkatan kemampuan matematis}$$

Kriteria penerimaan  $H_0$  bila nilai signifikansi  $> \alpha$  (Trihendradi, 2008).

c) Uji Perbandingan Tiga Rerata

Uji ini dilakukan untuk membandingkan rerata tiga kemampuan awal yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Uji yang digunakan adalah Uji Games Howell, karena uji ini dapat digunakan untuk membandingkan sampel yang saling bebas. Selain itu, uji ini juga berlaku untuk membandingkan sampel yang tidak sama besar (Ruseffendi, 1993). Rumusan hipotesis yang diuji adalah:

**Ekaningsih Bano, 2012**

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$H_0 : \mu_i = \mu_j; i, j = 1, 2, 3$  (semua sama)

$H_1 : \mu_i \neq \mu_j; i, j = 1, 2, 3$  (minimal satu yang berbeda)

Kriteria penerimaan  $H_0$ , yaitu jika nilai signifikansi  $> \alpha$  (Trihendradi, 2008).

#### b. Data Hasil Angket Skala Sikap

Perhitungan skor sikap siswa dilakukan dengan memberikan skor pada setiap pilihan respon pernyataan sikap siswa dengan model Skala Likert. Setelah data dikumpulkan, kemudian ditransformasi menjadi data interval menggunakan *Microsoft Office Excel 2007*. Selanjutnya, masing-masing skor butir pernyataan dibandingkan dengan skor netralnya. Uji hipotesis menggunakan Uji *One-Sample T Test* (uji-t satu sampel). Kriteria pengujian, yaitu terima  $H_0$  jika nilai signifikansi  $> \alpha = 0,05$  (Trihendradi, 2008).

#### c. Data Hasil Observasi

Data hasil observasi aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung pengolahannya dilakukan dengan menghitung persentase rerata penilaian dari observer. Hal ini dapat dijadikan refleksi terhadap proses pembelajaran agar pembelajaran berikutnya dapat menjadi lebih baik dari pembelajaran sebelumnya dan sesuai dengan perencanaan yang telah disusun.

#### F. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan mulai bulan Januari 2012 sampai dengan Juni 2012.

Jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3.16**  
**Jadwal Kegiatan Penelitian**

No	Kegiatan	Tahun 2012					
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun

Ekaningsih Bano, 2012

Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

1	Penyusunan Proposal						
2	Seminar Proposal						
3	Penyusunan Instrumen Penelitian						
4	Kunjungan ke Sekolah						
5	Pengumpulan Data						
6	Pengolahan Data						
7	Pengolahan Tesis						

### G. Prosedur Penelitian

Persiapan-persiapan yang dipandang perlu sebelum penelitian antara lain: melakukan studi kepustakaan tentang pemahaman matematis, penalaran matematis, pendekatan metakognitif, *software Autograph* dan pembelajaran konvensional serta membuat rancangan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbantuan *Autograph*. Setelah persiapan dianggap cukup, kemudian dilanjutkan dengan penulisan proposal dengan bimbingan dosen pembimbing. Setelah penulisan selesai kemudian seminar proposal. Selanjutnya pembuatan instrumen penelitian dan setelah instrumen disetujui dosen pembimbing kemudian dilakukan pemilihan sampel yaitu dengan memilih dua kelas dari kelas paralel yang ada untuk dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Sebelum penelitian dimulai, terlebih dahulu peneliti melakukan uji instrumen. Uji coba soal dilakukan di kelas yang pernah mendapatkan materi trigonometri yakni di kelas XII.

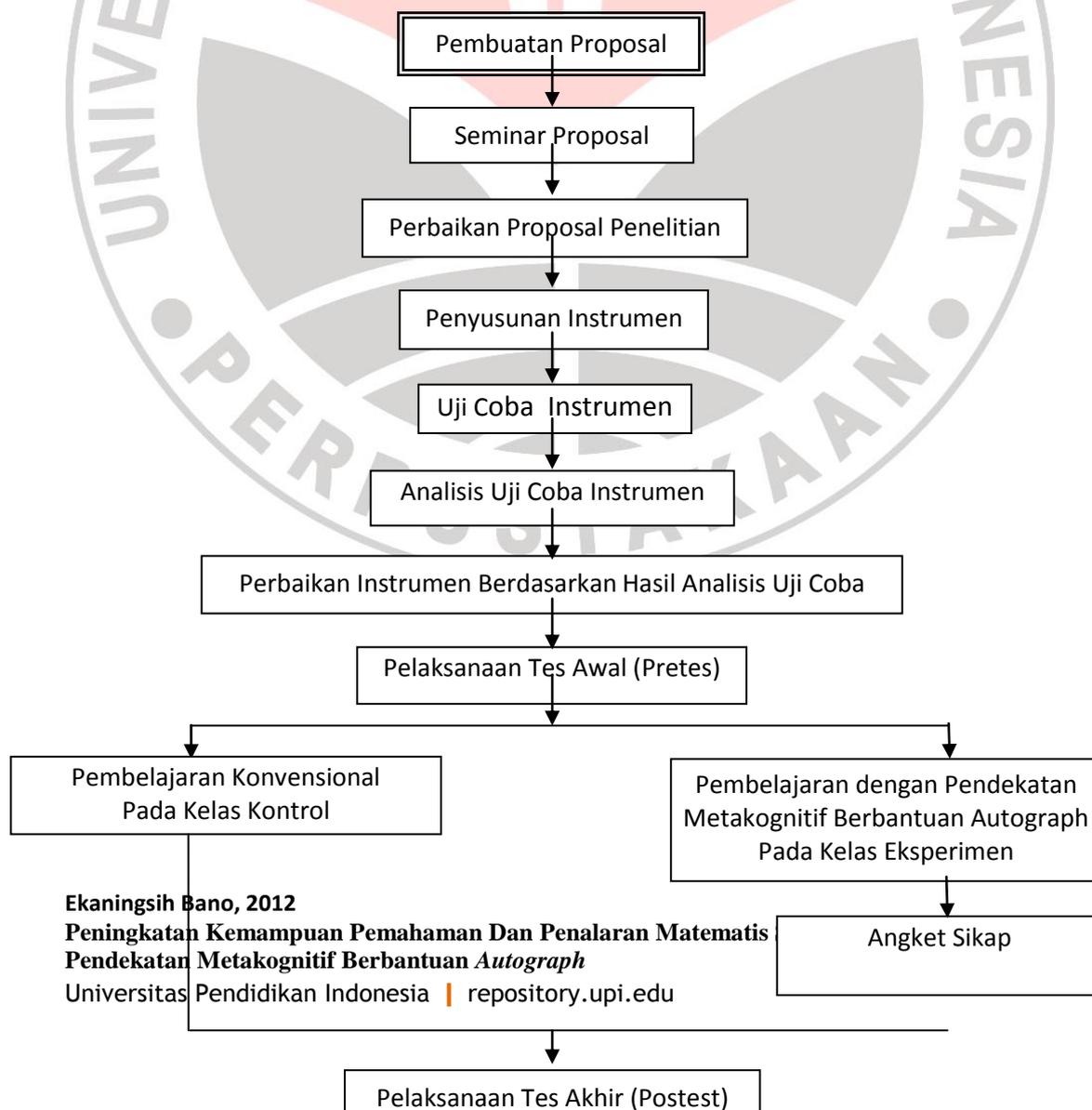
Setelah merevisi instrumen dan bahan ajar, kemudian langkah kerja selanjutnya adalah memberikan tes awal terhadap kedua kelompok, yakni kelas kontrol dan kelas eksperimen. Setelah tes awal lalu dilaksanakan pembelajaran

**Ekaningsih Bano, 2012**

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Metakognitif Berbantuan *Autograph***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

dengan pendekatan metakognitif berbantuan *Autograph* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Setelah selesai pembelajaran, angket skala sikap diberikan kepada kelompok eksperimen. Sebagai langkah terakhir yaitu pemberian tes akhir kepada kedua kelompok. Hasil tes ini kemudian dianalisis untuk menguji hipotesis yang dirumuskan sebelumnya. Secara keseluruhan prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:





**Gambar 3.1**  
**Alur Kegiatan Penelitian**