

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian "Kuasi-Eksperimen" dengan pemilihan sampel secara acak kelas. Subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi keadaan subjek diterima sebagaimana adanya untuk tiap kelas yang terpilih. Hal ini didasarkan pertimbangan bahwa kelas yang ada telah terbentuk sebelumnya dan tidak mungkin dilakukan pengelompokan siswa secara acak.

Penelitian melibatkan tiga kelompok siswa yang masing-masing menggunakan model pembelajaran analitik sintetik intervensi divergen (PASID), model pembelajaran analitik sintetik intervensi konvergen (PASIK), dan model pembelajaran konvensional (PK) sebagai kelompok kontrol. Desain kuasi eksperimen dengan sampel kelas secara acak yang dipilih adalah sebagai berikut:

Kelompok eksperimen	O	X1	O
	O	X2	O
Kelompok kontrol	O		O

Keterangan:

X1 : Perlakuan dengan pembelajaran analitik sintetik intervensi divergen

X2 : Perlakuan dengan pembelajaran analitik sintetik intervensi konvergen

O : Tes kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis.

##### **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 4 Kota Cimahi atas dasar pertimbangan sebagai berikut: (1) Siswa kelas XI adalah siswa yang telah masuk tahap operasi formal sesuai pandangan Peaget; (2) Terdapat materi yang dianggap tepat disampaikan dengan pembelajaran PASID dan PASIK yaitu materi pokok bahasan menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik fungsi; (3) Siswa telah menerima materi prasyarat yang mendukung

materi yang dipilih sebagai bahan ajar pada penelitian; (4) SMA Negeri 4 merupakan salah satu SMA percontohan di Kota Cimahi dengan sistem "moving class".

Kelas XI IPA SMA Negeri 4 Kota Cimahi terdiri dari 5 kelas sebagai anggota populasi, dan dipilih tiga kelas secara random sebagai sampel dalam penelitian ini. Dari tiga kelas yang telah terpilih sebagai sampel, kemudian dipilih secara acak untuk menentukan kelas eksperimen dengan pendekatan PASID, PASIK, dan kelas kontrol dengan pendekatan Konvensional. Hasilnya sebagai berikut:

- Sampel : Kelas XI IPA 1 sebagai kelompok eksperimen PASID (n = 40)  
Kelas XI IPA 2 sebagai kelompok eksperimen PASIK (n = 40)  
Kelas XI IPA 4 sebagai kelompok kontrol PK (n = 40)

### **C. Variabel Penelitian**

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya ada dua, yaitu pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran analitis-sintesis intervensi divergen (PASID) dan model pembelajaran analitis-sintesis intervensi konvergen (PASIK). Sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran matematis (KPM) dan kemampuan komunikasi matematis (KKM).

### **D. Pengembangan Instrumen Penelitian**

Penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen, yaitu tes dan non-tes. Instrumen jenis tes digunakan sebagai instrumen untuk mengukur kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Instrumen jenis non-tes adalah untuk mengukur skala sikap siswa. Jenis-jenis instrumen tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

## 1. Tes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis masing-masing terdiri dari 5 soal bentuk uraian. Tes ini diberikan sebelum dan sesudah perlakuan terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pemilihan bentuk tes uraian ini bertujuan untuk dapat mengungkapkan kemampuan siswa pada kedua variabel terikat tersebut.

Dalam penyusunan tes kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis tersebut, terlebih dahulu disusun kisi-kisi soal dan dilanjutkan menyusun soal beserta kunci jawabannya. Kemudian pemberian skor tiap butir soal. Dalam penelitian ini, setiap butir soal mempunyai bobot nilai maksimum 4 (empat) dan minimum 0 (nol). Pemberian skor tes mengacu pensekoran *holistic scale* dari *North Carolina Department of Public Instrument* (1994) seperti tertera pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1**  
**Pedoman Pemberian Skor**  
**Tes Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis**

Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
Tidak ada jawab atau menjawab tidak sesuai dengan pertanyaan	0
Jawaban sesuai pertanyaan tetapi jawaban tidak ada yang benar	1
Hanya sebagian aspek dari pertanyaan yang dijawab dengan benar	2
Hampir semua aspek dari pertanyaan dijawab dengan benar	3
Semua aspek dari pertanyaan dijawab dengan lengkap (jelas) dan benar	4

Sebelum soal tes digunakan, soal tes terlebih dahulu dinilai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Untuk mendapat *validitas*, *reliabilitas*, *tingkat kesukaran* dan *daya pembeda* tersebut, soal terlebih dulu dikonsultasikan pada *expert* (pakar dan pembimbing) dan kemudian diujicobakan. Uji coba dilakukan terhadap 30 siswa kelas X di SMA yang sama dengan pertimbangan bahwa mereka telah memperoleh materi yang akan disampaikan. Data hasil uji coba dianalisis dengan menggunakan Anates.

### a. Analisis Validitas Tes

Untuk menguji validitas setiap butir soal maka skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson*:

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (\text{Arikunto, 2005:72})$$

dimana:

$r_{xy}$  : koefisien korelasi

N : banyaknya sampel data

X : skor total seluruh item soal yang diperoleh siswa

Y : skor setiap item soal yang diperoleh siswa

Interpretasi besarnya koefisien korelasi (Arikunto, 2005:75) adalah sebagai berikut:

$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	: 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

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh koefisien validitas untuk setiap butir soal tes kemampuan penalaran matematis (KPM) seperti tampak pada Tabel 3.2

**Tabel 3.2**  
**Hasil Analisis Validitas Uji Coba**  
**Tes Kemampuan Penalaran Matematis (KPM)**

Nomor Soal	$r_{xy}$	Interpretasi
1	0,663	Tinggi
2	0,827	Sangat Tinggi
3	0,716	Tinggi
4	0,803	Sangat Tinggi
5	0,619	Tinggi

Sedangkan koefisien validitas untuk setiap butir soal tes kemampuan komunikasi matematis (KKM) seperti ditunjukkan pada Tabel 3.3 dengan interpretasi tinggi dan sangat tinggi. Selengkapnya lihat pada **Lampiran 6**.

**Tabel 3.3**  
**Hasil Analisis Validitas Uji Coba**  
**Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (KKM)**

Nomor Soal	$r_{xy}$	Interpretasi
1	0,784	Tinggi
2	0,689	Tinggi
3	0,813	Sangat Tinggi
4	0,674	Tinggi
5	0,809	Sangat Tinggi

Signifikansi korelasi diuji dengan menggunakan *AnatesV4* dengan rumus

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (\text{Sudjana, 1992:380})$$

dimana:  $t$  = daya beda dari uji-t,  $n$  = jumlah subjek, dan  $r_{xy}$  = koefisien korelasi.

Kriteria atau batas signifikansi koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

df (N-2)	P = 0,05	P = 0,01	df (N-2)	P = 0,05	P = 0,01
10	0,576	0,708	60	0,250	0,325
15	0,482	0,606	70	0,233	0,302
20	0,423	0,549	80	0,217	0,283
25	0,381	0,496	90	0,205	0,267
30	0,349	0,449	100	0,195	0,254
40	0,304	0,393	125	0,174	0,228
50	0,273	0,354	>150	0,159	0,208

Bila koefisien = 0,000 berarti tidak dapat dihitung.

Hasil analisis validitas untuk kemampuan penalaran matematis ditunjukan pada Tabel 3.4 menghasilkan interpretasi signifikan dan sangat signifikan.

**Tabel 3.4**  
**Validitas Butir Soal**  
**Tes Kemampuan Penalaran Matematis (KPM)**

Nomor Soal	$r_{xy}$	Interpretasi
1	0,663	Signifikan
2	0,827	Sangat Signifikan
3	0,716	Sangat Signifikan
4	0,803	Sangat Signifikan
5	0,619	Signifikan

Sedangkan validitas butir soal untuk kemampuan komunikasi matematis ditunjukkan pada Tabel 3.5 dengan interpretasi signifikan dan sangat signifikan.

**Tabel 3.5**  
**Validitas Butir Soal**  
**Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (KKM)**

Nomor Soal	$r_{xy}$	Interpretasi
1	0,784	Sangat Signifikan
2	0,689	Signifikan
3	0,813	Sangat Signifikan
4	0,674	Signifikan
5	0,809	Sangat Signifikan

#### **b. Analisis Reliabilitas**

Reliabilitas suatu instrumen evaluasi merupakan keajegan atau kekonsistenan instrumen tersebut bila diberikan kepada subjek yang sama, meskipun oleh orang yang berbeda dan waktu yang berbeda, akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama.

Untuk analisis reliabilitas dalam penelitian ini digunakan rumus Alpha, mengingat soalnya bentuk uraian, sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \quad (\text{Arikunto, 2005:72})$$

dimana :  $r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$\sum s_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap item

$s_t^2$  = variansi total

Klasifikasi besarnya koefisien reliabilitas menurut Guilford (dalam Ruseffendi, 1994:144) adalah sebagai berikut:

$0,90 < r_{II} \leq 1,00$  : sangat tinggi

$0,70 < r_{II} \leq 0,90$  : tinggi

$0,40 < r_{II} \leq 0,70$  : sedang

$0,20 < r_{II} \leq 0,40$  : rendah

$0,00 \leq r_{II} \leq 0,20$  : kecil

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh koefisien reliabilitas dengan kategori tinggi seperti ditunjukkan pada Tabel 3.6 berikut:

**Tabel 3.6**  
**Reliabilitas Instrumen Tes**

Reliabilitas	Koefisien	Interpretasi
Kemampuan Penalaran Matematis	0,78	Tinggi
Kemampuan Komunikasi Matematis	0,82	Tinggi

### c. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang bodoh atau berkemampuan rendah (Arikunto, 2005). Untuk menghitung daya pembeda atau indeks diskriminasi dilakukan dengan membagi dua subjek menjadi bagian, masing-masing 50%. Daya pembeda untuk tiap soal menggunakan rumus:

$$DP = \frac{SA - SB}{\frac{1}{2} \times N \times SM}$$

dimana  $DP$  : daya pembeda

$SA$  : Jumlah skor yang dicapai siswa pada kelompok atas

$SB$  : Jumlah skor yang dicapai siswa pada kelompok bawah

$SM$  : Sekor maksimum

$N$  : Jumlah siswa pada kelompok atas dan kelompok bawah

Untuk menggunakan rumus tersebut, siswa harus diurutkan menurut ranking skor tes yang diperolehnya. Klasifikasi Daya Pembeda menurut Suherman (2003:161) adalah sebagai berikut:

$0,70 < DP \leq 1,00$  : sangat baik

$0,40 < DP \leq 0,70$  : baik

$0,20 < DP \leq 0,40$  : cukup

$0,00 < DP \leq 0,20$  : jelek

$DP \leq 0,00$  : sangat jelek

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh indeks daya pembeda untuk setiap butir tes kemampuan penalaran matematis dengan kategori cukup dan baik seperti tampak pada Tabel 3.7

**Tabel 3.7**  
**Hasil analisis Daya Pembeda Uji Coba**  
**Tes Kemampuan Penalaran Matematis (KPM)**

Nomor Soal	DP	Interpretasi
1	0,3125	Cukup
2	0,4375	Baik
3	0,3920	Cukup
4	0,6560	Baik
5	0,4280	Baik

Sedangkan indeks daya pembeda untuk setiap butir tes kemampuan komunikasi matematis dalam kategori cukup-baik-sangat baik seperti ditunjukkan pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8**  
**Hasil analisis Daya Pembeda Uji Coba**  
**Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (KKM)**

Nomor Soal	DP	Interpretasi
1	0,5000	Baik
2	0,4063	Baik
3	0,7188	Sangat Baik
4	0,3990	Cukup
5	0,4520	Baik

#### d. Analisis Tingkat Kesukaran

Untuk menganalisis tingkat kesukaran dari setiap item soal dihitung berdasarkan proporsi skor yang dicapai siswa kelompok atas dan bawah terhadap skor idealnya. Kemudian dinyatakan dengan kriteria mudah, sedang, dan sukar.

Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran adalah:

$$TK = \frac{SA + SB}{N \times SM}$$

dimana:

$SA$  : Jumlah skor siswa kelompok atas

$SB$  : Jumlah skor siswa kelompok bawah

$N$  : Jumlah siswa (kelompok atas + kelompok bawah)

$SM$  : Sekor maksimum untuk setiap item

dengan kriteria tingkat kesukaran menurut Suherman (2003:170) adalah:

$TK = 1,00$  : soal terlalu mudah

$0,70 < TK < 1,00$  : soal mudah

$0,30 < TK \leq 0,70$  : soal sedang

$0,00 < TK \leq 0,30$  : soal sukar

$TK = 0,00$  : soal terlalu sukar

Tingkat kesukaran tes kemampuan penalaran matematis berada pada kategori mudah-sedang-sukar seperti tampak pada Tabel 3.9 berikut.

**Tabel 3.9**  
**Hasil analisis Tingkat Kesukatan Uji Coba**  
**Tes Kemampuan Penalaran Matematis (KPM)**

Nomor Soal	TK	Interpretasi
1	0,7188	Mudah
2	0,4688	Sedang
3	0,5469	Sedang
4	0,6090	Sedang
5	0,2344	Sukar

Sedangkan tingkat kesukaran untuk butir tes kemampuan komunikasi matematis berada pada kategori sedang seperti ditunjukkan pada Tabel 3.10.

**Tabel 3.10**  
**Hasil analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba**  
**Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (KKM)**

Nomor Soal	TK	Interpretasi
1	0,4375	Sedang
2	0,4531	Sedang
3	0,4844	Sedang
4	0,4531	Sedang
5	0,4531	Sedang

## 2. Angket Skala Sikap

Angket skala sikap digunakan untuk melihat sikap atau pandangan siswa kelas eksperimen setelah memperoleh tindakan pembelajaran dengan pendekatan analitik sintetik intervensi divergen (PASID) dan pendekatan analitik sintetik intervensi konvergen (PASIK). Sikap siswa yang dilihat meliputi sikap terhadap pelajaran matematika, sikap terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID/PASIK, dan sikap terhadap soal kemampuan penalaran matematis dan soal kemampuan komunikasi matematis yang diberikan.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur sikap siswa tersebut menggunakan angket dengan skala sikap **Model Likert**. Skala ini berisi pertanyaan-pertanyaan yang memiliki jawaban, yakni sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Pemberian skor disusun dengan menggabungkan skala berarah positif dan negatif untuk menghindari kemungkinan jawaban siswa yang tidak seimbang atau menyebar ke satu arah.

Agar perangkat skala sikap ini memenuhi persyaratan yang baik, terlebih dahulu meminta pertimbangan dosen pembimbing untuk memvalidasi isi setiap itemnya. Angket skala sikap terdiri dari 20 pernyataan, 10 pernyataan positif dan

10 pernyataan negatif, dan diberikan kepada siswa kelompok eksperimen setelah mereka melaksanakan postes.

Pemberian skor skala sikap dalam penelitian ini ditentukan secara aposteriori, yaitu sjala sikap dihitung berdasarkan distribusi jawaban responden. Adapun langkah-langkah pemberian skor setiap butir skala sikap adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah jawaban responden untuk setiap pilihan jawaban.
- b. Menghitung prosentase jawaban kumulatif
- c. Menghitung nilai  $z$  untuk setiap pilihan jawaban
- d. Menghitung nilai  $z+z'$  untuk setiap pilihan jawaban,  $z'$  adalah negatif dari nilai  $z$  paling rendah.
- e. Membulatkan nilai  $z+z'$
- f. Menambahkan nilai 1 pada setiap pilihan jawaban, sehingga diperoleh nilai SS, S, TS, STS yang bernilai lebih dari atau sama dengan 1.

### 3. Observasi

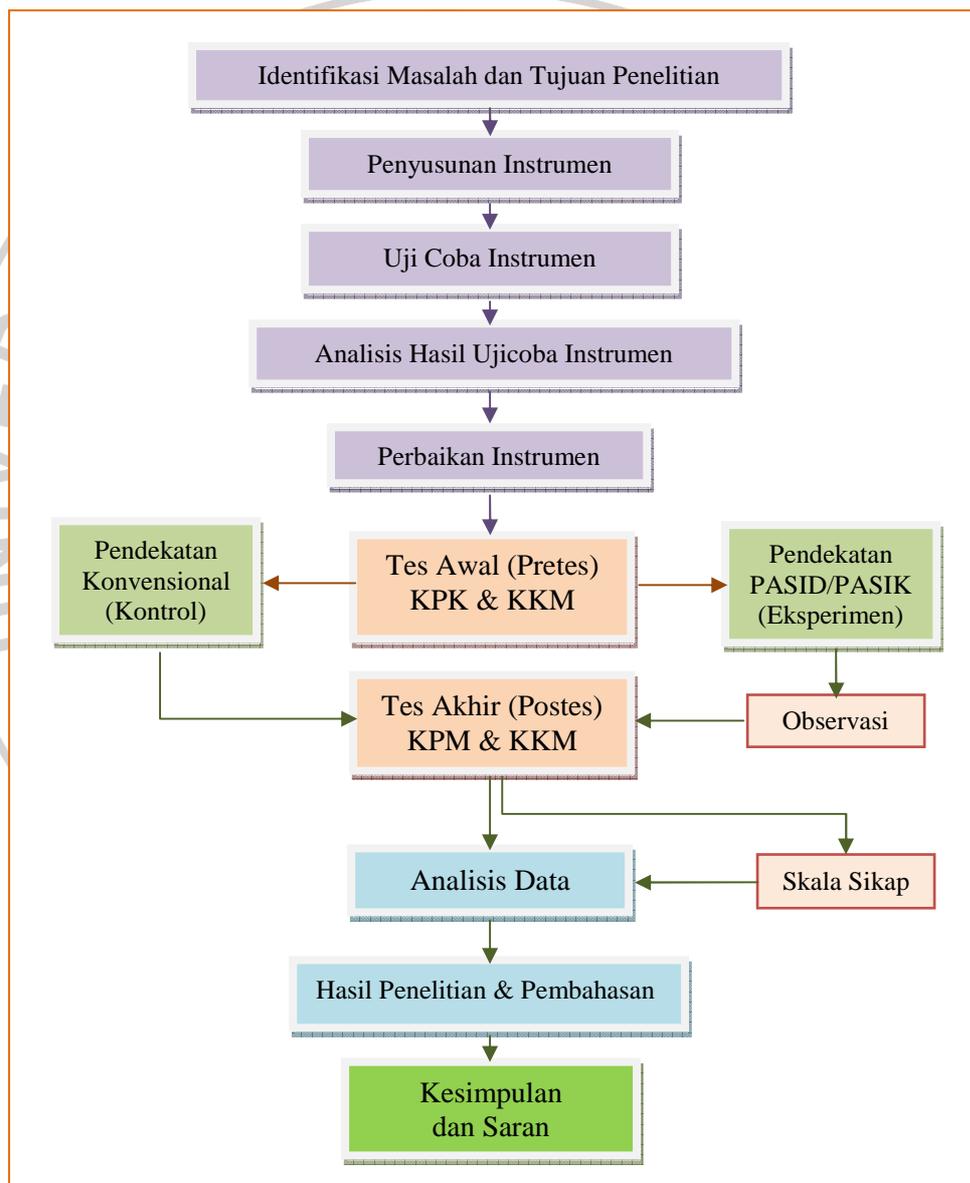
Observasi adalah suatu teknik evaluasi non-tes yang menginventarisasikan data tentang sikap dan kepribadian siswa dalam kegiatan belajarnya yang dilakukan dengan mengamati kegiatan dan perilaku siswa secara langsung (Suherman dan Sujaya, 1990). Data yang diperoleh bersifat relatif karena dapat dipengaruhi oleh keadaan dan subjektivitas pengamat. Observasi kelas dilakukan untuk melihat proses pembelajaran yang sedang berlangsung, sehingga dapat dianalisis demi mendukung penelitian, dan diharapkan akan diperoleh informasi mengenai gambaran pembelajaran yang berlangsung antara lain menyangkut penampilan guru, suasana kelas, pola interaksi, intervensi, aktivitas siswa, serta kejadian-kejadian lain yang dianggap penting.

Aktivitas siswa yang diamati pada saat pembelajaran adalah memperhatikan penjelasan guru, menjawab pertanyaan pada bahan ajar, diskusi antar siswa/guru, mengerjakan soal latihan, membuat catatan/rangkuman sendiri, perilaku yang tidak sesuai/ diharapkan. Kegiatan dalam menjawab bahan ajar

diamati melalui karya tulis yang dibuat siswa, sedangkan yang lainnya diamati selama pembelajaran berlangsung. Pedoman observasi ini diisi oleh pengamat atau observer, yaitu guru matematika yang membina kelas dari sampel penelitian.

### E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian sesuai alur diagram pada Gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi tiga tahap utama:

## 1. Tahap Persiapan

Persiapan penelitian dimulai dari pembuatan proposal penelitian dan dilanjutkan dengan seminar proposal untuk mendapatkan koreksi dan masukan dari tim pembimbing atau penguji proposal. Kemudian menyusun kisi-kisi, instrumen, merancang pengembangan bahan ajar, ujicoba dan analisis hasil, perbaikan instrumen, sampai kepada pemilihan dan penetapan sampel.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2009/2010 di SMA Negeri Kota Cimahi yang pelaksanaannya dilakukan secara berturut-turut sebagai berikut:

- a. Melaksanakan pretes, yang dimaksudkan sebagai pengumpulan informasi awal tentang kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Pretes diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Melaksanakan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan PASID dan pendekatan PASIK masing-masing pada dua kelompok eksperimen serta pembelajaran Konvensional pada kelompok kontrol. Pada setiap pembelajaran dilakukan juga pengamatan terhadap aktivitas siswa.
- c. Memberikan postes pada kedua kelompok eksperimen dan juga kepada kelompok kontrol. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diberikan berupa pembelajaran dengan pendekatan yang sesuai pada kelompok masing-masing.
- d. Memberikan kuesioner skala sikap atau pendapat kepada siswa kelompok eksperimen untuk mengetahui pendapat atau sikap mereka terhadap pembelajaran matematika, terhadap pembelajaran dengan pendekatan yang diperoleh, dan terhadap soal-soal kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi yang diberikan.

### 3. Tahap pengolahan dan analisis data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan dan analisis data yang telah diperoleh baik data kuantitatif maupun data kualitatif. Dari hasil pengolahan dan analisis data tersebut kemudian membuat penafsiran dan kesimpulan hasil penelitian. Kemudian diakhiri dengan penulisan laporan peneliti.

#### F. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 8 minggu atau dua bulan. Minggu pertama diawali dengan kunjungan dan pengurusan ijin pelaksanaan penelitian kepada sekolah dan guru setempat. Minggu kedua dan seterusnya merupakan kegiatan pelaksanaan penelitian yang sebenarnya dengan jadwal selengkapnya seperti tampak pada Tabel 3.11.

**Tabel 3.11**  
**Jadwal Pelaksanaan Penelitian pada Kelas Eksperimen dan Kontrol.**

Kelompok	Hari	Waktu	Materi
PASID	Senin	07.15 – 08.45	LKS-1 s/d LKS-5
	Rabu	10.30 – 12.00	
PASIK	Senin	09.00 – 10.30	
	Rabu	07.00 – 08.30	
KONVEN SIONAL	Senin	10.30 – 12.00	Penggunaan Turunan untuk menentukan karakteristik fungsi
	Kamis	09.00 – 10.30	
Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2010, minggu ke-2 s/d minggu ke-4			

#### G. Teknik Analisis Data

Untuk analisis data hasil tes kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan secara kuantitatif. Uji

statistiki yang digunakan dalam hal ini adalah uji perbedaan rerata dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. **Menghitung rerata** skor hasil pretes dan postes dengan menggunakan rumus

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{n}, \text{ Ruseffendi (1998;76)}$$

2. **Menghitung deviasi standar** skor hasil pretes dan postes dengan menggunakan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \text{ Ruseffendi (1998; 123)}$$

3. **Menguji normalitas** data skor hasil pretes dan postes.

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Pengujian ini diperlukan sebagai syarat pengujian beda dua rerata. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji statistik *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* pada tiap kelompok data. Hipotesis uji normalitas skor pretes dan skor postes kemampuan penalaran matematis siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa masing-masing untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah:

$H_0$  : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria uji, pada taraf signifikansi  $\alpha$ , tolak  $H_0$  jika *p-value* lebih kecil dari  $\frac{1}{2}\alpha$  (Trihendradi, 2009).

4. **Menguji homogenitas variansi**

Pengujian homogenitas terhadap variansi dilakukan untuk mengetahui apakah ketiga kelompok, kelompok eksperimen (PASID dan PASIK) dan kelompok kontrol (KONVENSIONAL), memiliki variansi yang homogen. Untuk menguji homogenitas variansi data skor pretes dan postes, masing-masing untuk

kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa antar ketiga kelompok (PASID, PASIK, dan KONVENSIONAL) digunakan uji *Homogeneity of Variances (Levene Statistic)*.

Hipotesis uji homogenitas skor pretes dan skor postes kemampuan penalaran matematis siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa antara ketiga kelompok (PASID, PASIK, dan KONVENSIONAL) adalah:

$H_0$  : varians populasi ketiga kelompok data adalah homogen

$H_1$  : varians populasi ketiga kelompok data tidak homogen

Dengan kriteria uji, pada taraf signifikansi  $\alpha$ , tolak  $H_0$  jika *p-value* lebih kecil dari  $\frac{1}{2}\alpha$  (Trihendradi, 2009).

#### 5. Menguji perbedaan rerata skor KPK dan KKM

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini akan dilakukan dengan membandingkan kemampuan penalaran matematis (KPM) dan kemampuan komunikasi matematis (KKM) siswa dari kelompok dengan pendekatan PASID, kelompok dengan pendekatan PASIK, dan kelompok dengan pembelajaran KONVENSIONAL dengan menggunakan ANOVA Dua Jalur. Rancangan Anova yang diajukan seperti ditunjukkan pada Tabel 3.12 berikut:

**Tabel 3.12**  
**Rancangan ANOVA Dua Jalur**

KEMAMPUAN	KELOMPOK	KONV.	PASID	PASIK
Kemampuan Penalaran Matematis (KPM)		P0	P1	P2
Kemampuan Komunikasi Matematis (KKM)		K0	K1	K2

Keterangan: P = Penalaran , K = Komunikasi  
0 = Konvensional , 1 = Pasid, dan 2 = Pasik

Uji perbedaan rerata skor postes kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang digunakan adalah General Linear Model (GML) – Univariate dengan hipotesis berikut ini:

**a. Untuk kemampuan penalaran matematis (KPM)**

$$H_0 : \mu_0 = \mu_1 = \mu_2$$

(tidak terdapat perbedaan yang signifikan rerata kemampuan penalaran matematis siswa dari ketiga kelompok sampel)

$$H_1 : \mu_0 \neq \mu_1 = \mu_2 \text{ atau } \mu_0 = \mu_1 \neq \mu_2 \text{ atau } \mu_0 \neq \mu_1 \neq \mu_2$$

(terdapat perbedaan yang signifikan rerata kemampuan penalaran matematis siswa minimal dua dari tiga kelompok sampel)

Dengan kriteria uji, pada taraf signifikansi  $\alpha$ , tolak  $H_0$  jika  $p$ -value lebih kecil dari  $\frac{1}{2}\alpha$ .

**b. Untuk kemampuan komunikasi matematis (KKM)**

$$H_0 : \mu_0 = \mu_1 = \mu_2$$

(tidak terdapat perbedaan yang signifikan rerata kemampuan komunikasi matematis siswa dari ketiga kelompok sampel)

$$H_1 : \mu_0 \neq \mu_1 = \mu_2 \text{ atau } \mu_0 = \mu_1 \neq \mu_2 \text{ atau } \mu_0 \neq \mu_1 \neq \mu_2$$

(terdapat perbedaan yang signifikan rerata kemampuan komunikasi matematis siswa minimal dua dari tiga kelompok sampel)

Dengan kriteria uji, pada taraf signifikansi  $\alpha$ , tolak  $H_0$  jika  $p$ -value lebih kecil dari  $\frac{1}{2}\alpha$ .

**6. Melihat signifikansi perbedaan rerata**

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan rerata antar kelompok sampel, digunakan uji statistik *Bonferorri*, dengan kriteria uji pada taraf signifikansi  $\alpha$ , tolak  $H_0$  jika  $p$ -value lebih kecil dari  $\alpha$ . Rumusan hipotesis uji perbedaan rerata postes kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penelitian ini adalah:

**a. Untuk kemampuan penalaran matematis**

$$H_0 : \mu_i = \mu_k$$

(tidak terdapat perbedaan yang signifikan rerata skor kemampuan penalaran matematis siswa kelompok ke-i dengan rerata skor kemampuan penalaran matematis siswa kelompok ke-k)

$$H_1 : \mu_i > \mu_k$$

(rerata skor kemampuan penalaran matematis siswa kelompok ke-i lebih baik daripada rerata skor kemampuan penalaran matematis siswa kelompok ke-k)

Dengan kriteria uji, pada taraf signifikansi  $\alpha$ , tolak  $H_0$  jika  $p$ -value lebih kecil dari  $\alpha$ .

**b. Untuk kemampuan komunikasi matematis**

$$H_0 : \mu_i = \mu_k$$

(tidak terdapat perbedaan yang signifikan rerata skor kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok ke-i dengan rerata kemampuan komunikasi siswa kelompok ke-k)

$$H_1 : \mu_i > \mu_k$$

(rerata skor kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok ke-i lebih baik daripada rerata skor kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok ke-k)

Dengan kriteria uji, pada taraf signifikansi  $\alpha$ , tolak  $H_0$  jika  $p$ -value lebih kecil dari  $\alpha$ .

**7. Korelasi kemampuan penalaran dan komunikasi matematis**

Uji statistik yang digunakan untuk melihat korelasi kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penelitian ini adalah *Uji Bivariate*, yaitu *Uji Korelasi Pearson* untuk data berdistribusi normal

(parametrik). Hipotesis untuk uji korelasi kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah:

$H_0$  : Tidak ada korelasi yang signifikan antara kemampuan penalaran matematis siswa dan kemampuan komunikasi siswa dari ketiga kelompok sampel.

$H_1$  : Ada korelasi yang signifikan antara kemampuan penalaran matematis siswa dan kemampuan komunikasi siswa minimal dua dari tiga kelompok sampel.

Dalam pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini, yang digunakan dan dimanfaatkan adalah software SPSS 17.0. Signifikansi penerimaan atau penolakan hipotesis nol dapat dilihat dari nilai *Asymp.Sig.(2-tailed)*, dimana hipotesis nol akan ditolak jika nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* lebih kecil dari  $\frac{1}{2}\alpha$  (0.025) pada taraf signifikansi 0.05. dan Hipotesis nol akan diterima jika nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* lebih besar dari  $\frac{1}{2}\alpha$  (0.025).

## 8. Analisis Data Skala Sikap Siswa

Data yang dikumpulkan dari skala sikap kemudian dianalisis dengan melakukan langkah-langkah berikut ini:

- a. Setiap butir skala sikap dihitung menggunakan cara aposteriori. Dengan demikian, selain dapat diketahui skor untuk setiap butir skala sikap, juga dapat diketahui skor setiap siswa.
- b. Kemudian skor netral dari skala sikap ini dicari dengan tujuan untuk membandingkannya dengan skor sikap siswa, sehingga terlihat kecenderungan sikap seluruh siswa secara umum dan kecenderungan sikap setiap individu siswa.
- c. Kemudian dibuat bentuk frekuensi data hasil skala sikap untuk mengetahui prosentase masing-masing alternatif jawaban yang diberikan. Dalam pengolahan data digunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$P = (f/n) \times 100\%$$

dimana,

P = persentase jawaban

f = frekuensi jawaban

n = banyaknya responden

Selanjutnya, persentase yang diperoleh diinterpretasikan menggunakan klasifikasi persentase seperti pada Tabel 3.13 berikut ini:

**Tabel 3.13**  
**Persentase Angket Sikap Siswa**

Besar persentase	Interpretasi
0%	Tidak ada
1% - 25%	Sebagian kecil
26% - 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51% - 75%	Sebagian besar
76% - 99%	Pada umumnya
100 %	Seluruhnya

## 9. Analisis Data Hasil Observasi

Data hasil observasi disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan dalam membaca data, selanjutnya dianalisis untuk mengetahui aktivitas siswa dan guru selama pembelajaran berlangsung. Hasil observasi lihat pada **Lampiran 5**.