

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah dan hipotesis yang telah dikemukakan, maka jenis penelitian ini dapat digolongkan sebagai penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah suatu penelitian atau penyelidikan ilmiah dengan memanipulasi dan mengendalikan satu variabel bebas atau lebih serta melakukan observasi terhadap variabel-variabel terikat untuk menemukan variasi yang muncul seiring dengan manipulasi variabel bebas tersebut. Variabel bebas yang dimanipulasi adalah strategi multi representasi sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Selain itu, penelitian ini menggunakan level sekolah, dan ditinjau dari level sekolah dan klasifikasi pengetahuan awal siswa. Sekolah yang dipilih adalah sekolah level sedang, dan sekolah level rendah, sedangkan klasifikasi pengetahuan awal terbagi atas tinggi, sedang, dan rendah. Data skor pengetahuan awal yang peroleh dari nilai formatif guru bidang studi ditransformasi menjadi tiga kategori dengan kriteria:

$$X > \bar{X} + S \quad : \text{(Kategori Tinggi)}$$

$$\bar{X} - S \leq X \leq \bar{X} + S \quad : \text{(Kategori Sedang)}$$

$$X < \bar{X} - S \quad : \text{(Kategori Rendah)}$$

Keterangan:

$X$  adalah Skor Pengetahuan Awal Matematika (PAM)

$\bar{X}$  adalah rata-rata PAM

$S$  adalah simpangan baku PAM

Untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa, maka semua siswa yang terlibat dalam penelitian ini diberikan pretes dan postes. Dengan demikian desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain pretes dan postes yang digabung dengan desain  $3 \times 2 \times 2$ , yaitu tiga kelompok pengetahuan awal siswa (tinggi, sedang, rendah), dua level sekolah (sekolah level sedang, dan sekolah level rendah), dan dua strategi pembelajaran (strategi multi representasi, dan strategi biasa), desain penelitiannya adalah sebagai berikut.



Keterangan

O : Pretes dan Postes

X : Perlakuan berupa pembelajaran dengan strategi multi representasi

Desain faktorial antar variabel penelitian berdasarkan level sekolah dan kategori pengetahuan awal yang terkait dengan analisis data dan pengujian hipotesis penelitian, disusun seperti Tabel 3.1.

Tabel 3. 1. Desain Faktorial antar variabel penelitian

Level Sekolah	Pengetahuan Awal	Pembelajaran					
		Strategi Multi Representasi			Strategi Biasa		
		Gain	<i>s</i>	N	Gain	<i>s</i>	N
Sedang	Rendah						
	Sedang						
	Tinggi						
Rendah	Rendah						
	Sedang						
	Tinggi						

*S* = Simpangan baku

*N* = Jumlah siswa

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Rata-rata hasil Ujian Nasional khususnya nilai matematika pada tahun pembelajaran 2008/2009 untuk Kabupaten Bandung Barat berada pada kategori sedang (klasifikasi B) dan rendah (klasifikasi C). Dengan demikian peneliti memandang bahwa siswa dengan klasifikasi sekolah ini cocok untuk mengalami suatu suatu strategi pembelajaran dalam hal ini multi representasi yang diharapkan dapat mengukur kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada sekolah level sedang dan sekolah level rendah. Maka populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP di Kabupaten Bandung Barat. Untuk mewakili populasi yang mempunyai karakteristik yang serupa dengan populasi, maka dipilih siswa kelas dua SMP Negeri 1 Cisarua mewakili sekolah level sedang dengan rata-rata Ujian Nasional (UN) 6,81 tahun pelajaran 2008/2009 (BSNP, 2009), dan siswa kelas dua SMP Negeri Satu Atap Kartinji Hutagaol, 2009

**Strategi Multi Kepresentasi ...**

Kertawangi mewakili sekolah level rendah. Alasan dipilihnya kelas dua adalah mengingat: a) siswa kelas dua adalah siswa menengah pada satuan pendidikan tersebut yang diperkirakan telah dapat menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungannya; b) terdapat topik matematika yang dianggap tepat yaitu materi pokok faktorisasi suku aljabar, mengingat dalam materi pokok ini bentuk representasi dapat digunakan baik dalam penyajian maupun dalam penyelesaian masalah matematis; c) siswa kelas dua menerima cukup banyak materi prasyarat untuk mengikuti topik matematika yang akan diteliti.

Sampel penelitian level sekolah sedang diambil dua kelas dari sepuluh kelas secara random agar setiap kelas mendapat kesempatan yang sama untuk dipilih. Kedua kelas yang terambil adalah VIII D dan VIII E. Kemudian kedua kelas tersebut diundi lagi untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasilnya, kelas VIII D dengan jumlah siswa 36 orang sebagai kelas eksperimen, dan kelas VIII E dengan jumlah siswa 36 orang sebagai kelas kontrol. Demikian juga pada sampel level sekolah rendah, karena hanya dua kelas maka langsung diundi untuk memperoleh kelas yang merupakan kelas eksperimen dan kelas kontrol, hasilnya kelas VIII B sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 32 orang, dan kelas VIII A sebagai kelas kontrol. Selanjutnya siswa dikondisikan secara heterogen dalam kelompok kecil agar siswa terlibat secara aktif dan bekerja sama menjadi satu team (*engaged*) (Suherman, 2001).

### C. Pengembangan Instrumen

Penelitian ini menggunakan dua instrumen, yaitu tes kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi.

Soal-soal yang tercakup pada tes pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi kemampuan dikembangkan dari konsep-konsep matematika yang terdapat pada bahan ajar. Kisi-kisi, soal-soal tes, dan kunci jawaban tes tersebut dapat dilihat pada Lampiran A.

Sebelum kedua tes digunakan dalam penelitian terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas yang berkenaan dengan isi dan wajah dilakukan melalui pertimbangan dosen pembimbing.

### 1. Validitas Butir Soal

Suatu butir soal dikatakan valid jika nilai butir soal tersebut memiliki korelasi positif dengan nilai totalnya. Nilai koefisien validitas suatu butir soal ini dapat mengambarkan butir soal yang mendukung validitas tes. Dengan demikian, untuk menghitung koefisien validitas butir soal ini digunakan nilai masing-masing butir soal (variabel  $x$ ) dan nilai totalnya (variabel  $y$ ). Tahap-tahap penghitungan koefisien validitas butir soal ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung koefisien validitas suatu butir soal dengan menggunakan rumus korelasi product moment angka kasar Pearson (Suherman, 2003:

$$120) \text{ sebagai berikut: } r_{xy} = \frac{N(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N(\sum x^2) - (\sum x)^2][N(\sum y^2) - (\sum y)^2]}}$$

- 2) Menentukan  $t_{hitung}$  dengan cara mensubstitusikan nilai  $r_{xy}$  masing-masing

butir soal, dengan rumus sebagai berikut:  $t_{hitung} = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$  (Sudjana, 1992: 380).

- 3) Menentukan validitas suatu butir soal. Kriteria yang harus dipenuhi agar suatu butir soal dikatakan valid adalah jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan  $t_{tabel}=t_{(1-\alpha)(dk)}$  untuk  $dk = N-2$  dan  $\alpha$  (taraf signifikansi) di pilih 1%.
- 4) Mencocokkan koefisien validitas suatu butir soal dengan kriteria tolok ukur yang dimodifikasi dari Guilford (dalam Ruseffendi, 1998a: 144) berikut ini:

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

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

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

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

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

Tabel 3.2. Hasil analisis validitas butir soal

Butir Soal	$\sum x$	$\sum y$	$\sum xy$	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$r_{xy}$	$t_{hitung}$	Interpretasi
1	20	2149	1354	120	130115	0,23	1,53	Tidak valid (soal dibuang)
2	107	2149	7507	717	130115	0,67	5,84	Valid (sedang)
3a	234	2149	12974	1500	130115	0,60	4,86	Valid (sedang)
3b	162	2149	9152	936	130115	0,42	2,99	Valid (sedang)
4	220	2149	13334	1488	130115	0,82	9,20	Valid (tinggi)
5	160	2149	15765	2144	130115	1,2	0	Tidak valid (soal dibuang)
6	260	2149	15280	1909	130115	0,82	9,20	Valid (tinggi)
7	312	2149	17466	2526	130115	0,78	8,07	Valid (tinggi)
8	185	2149	10806	1055	130115	0,83	9,60	Valid (tinggi)
9	237	2149	14751	1901	130115	0,80	8,65	Valid (tinggi)
10	196	2149	11488	1072	130115	0,83	9,60	Valid (tinggi)

Berdasarkan hasil penghitungan dapat diketahui bahwa butir-butir soal dan nomor 1 dan nomor 5 tidak valid maka soal dibuang.

## 2. Reliabilitas tes

Reliabilitas tes menunjukkan ketetapan hasil yang diperoleh suatu alat ukur ketika diteskan kembali pada waktu yang berbeda kepada subjek yang sama atau dengan tes yang paralel. Mengingat uji coba instrumen hanya dilakukan satu kali, maka koefisien reliabilitas yang diperoleh berupa *coefficient of internal consistency*. Tahap-tahap penghitungannya adalah:

- 1) Menentukan koefisien reliabilitas tes dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut:

$$r = \frac{n}{n-1} \left[ \frac{1 - \sum S_i^2}{S_t^2} \right] \text{ (Suherman dan Kusumah, 1990)}$$

Keterangan:

$r$  = koefisien reliabilitas

$n$  = jumlah siswa

$S_i^2$  = varians skor-skor pernyataan

$S_t^2$  = varians skor seluruh pernyataan

- 2) Menentukan  $t_{hitung}$  dengan mensubstitusikan  $r$  ke rumus:

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}} \text{ (Sudjana, 1992: 380).}$$

- 3) Menentukan signifikansi koefisien reliabilitas tes. Kriteria yang harus dipenuhi agar koefisien reliabilitas tes termasuk signifikan adalah jika

$t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan  $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)/dk}$  untuk  $\alpha$ (taraf signifikansi) yang dipilih 5% dan  $dk=N-2$ ,  $t_{tabel} = 1,67$ .

- 4) Mencocokkan koefisien reliabilitas tes dengan kriteria tolok ukur yang dimodifikasi dari Guilford (Ruseffendi, 1996: 144) sebagai berikut :

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

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

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

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

$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$  reliabilitas kecil

Berdasarkan hasil penghitungan di peroleh  $t_{hitung} = 9,62$  sedangkan  $t_{tabel} = 1,67$ . Hal ini menunjukkan bahwa koefisien reliabilitas tes signifikan pada taraf kepercayaan 95%, kemudian  $r_{II}=0,83$  menunjukkan tingkat reliabilitas tes sangat tinggi sebab berada pada interval antara 0,70 dan 0,90, artinya, derajat ketetapan (reliabilitas) tes tersebut akan memberikan hasil yang relative sama jika diteskan kembali kepada subjek yang sama pada waktu yang berbeda atau dengan tes yang paralel.

### 3. Daya Pembeda Butir Soal

Yang dimaksud dengan daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa yang pandai (menguasai materi yang ditanyakan) dengan siswa yang kurang pandai (tidak menguasai materi yang ditanyakan).

Tahap-tahap perhitungan daya pembeda butir soal ini adalah:

1. Mengurutkan nilai siswa dari yang terbesar sampai yang terkecil
2. Memisahkan 27%-33% nilai siswa dari urutan atas dan urutan bawah untuk diklasifikasikan menjadi kelompok atas dan kelompok bawah (Depdiknas,

Kartinji Hutagaol, 2009

Strategi Multi Kepresentasi ...

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

2003). Mengingat ujicoba ini melibatkan 44 siswa (kelompok besar), maka persentasi kelompok diambil 27% sehingga diperoleh kelompok atas dan kelompok bawah masing-masing 11 orang.

3. Menghitung nilai rataan (mean) masing-masing kelompok untuk masing-masing butir soal.
4. Mengitung daya pembeda butir soal dengan rumus :

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{x_M} \quad (\text{Suherman dan Kusumah, 1990})$$

$\bar{x}_A$  = nilai rataan kelompok atas

$\bar{x}_B$  = nilai rataan kelompok bawah

$x_M$  = nilai maksimal setiap butir soal

Dengan kriteria sebagai berikut:

DP	Interpretasi
> 0,40	Sangat Baik
0,30-0,39	Baik
0,20-0,29	Cukup
< 0,19	Jelek

Dari Uji coba penelitian ini diperoleh hasil pada Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3. Daya Pembeda Butir Soal

Butir Soal	$\bar{x}_A$	$\bar{x}_B$	$x_M$	DP	Interpretasi
1	1,80	0,00	10,00	0,08	Jelek (soal dibuang)
2	5,40	1,00	10,00	0,45	Sangat baik
3a	6,00	5,27	6,00	0,12	Jelek (soal dibuang)
3b	4,90	0,00	6,00	0,81	Sangat baik
4	6,50	3,27	10,00	0,33	Baik
5	7,20	1,10	10,00	0,61	Sangat baik
6	6,90	3,81	10,00	0,32	Baik

7	8,50	4,45	9,00	0,45	Sangat baik
8	5,50	1,81	10,00	0,37	Baik
9	8,70	2,36	9,00	0,70	Sangat baik
10	5,20	3,45	10,00	0,75	Sangat baik

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa butir-butir soal butir soal nomor 1 dan nomor 3a jelek maka butir soal dibuang.

#### 4. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran butir soal menunjukkan kesulitan suatu butir soal.

Tahap-tahap perhitungannya adalah:

1. Menghitung rata-rata (mean) setiap butir soal dengan rumus

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$$

2. Menghitung tingkat kesukaran butir soal dengan rumus

$$TK = \frac{\bar{x}_i}{x_M} \quad (\text{Suherman dan Kusumah, 1990})$$

$\bar{x}$ =nilai rata-rata setiap butir soal

$x_M$ =nilai maksimal setiap butir soal

Dengan kriteria sebagai berikut:

$0,00 \leq TK \leq 0,30$  butir soal sukar

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

$0,70 < TK \leq 1,00$  butir soal mudah

Hasil perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut ini.

**Tabel 3.4. Tingkat Kesukaran Butir Soal**

Butir soal	$\bar{x}_i$	$x_M$	TK	Interpretasi
1	0,45	10	0,04	Sukar
2	2,4	10	0,24	Sukar
3a	5,3	6	0,80	Mudah

3b	3,6	6	0,60	Sedang
4	5,0	10	0,50	Sedang
5	3,6	10	0,36	Sedang
6	5,9	10	0,59	Sedang
7	7,09	9	0,77	Mudah
8	5,3	10	0,53	Sedang
9	5,3	9	0,58	Sedang
10	4,4	10	0,44	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa tingkat kesukaran butir soal berada pada kategori sukar sedang dan mudah. Dengan demikian, melihat hasil analisis secara keseluruhan dari validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda butir soal, dan tingkat kesukaran tingkat butir soal maka soal nomor 1, 3a, dan 5 dibuang. Soal yang dianggap memenuhi kriteria adalah soal nomor 2, 3b, 4, 6, 7, 8, 9, dan 10 dan dapat digunakan dalam penelitian.

#### D. Skala Pendapat Siswa

Skala pendapat siswa ini terdiri 22 pernyataan yang terdiri dari pernyataan positif dan negatif, dengan pilihan STS (sangat tidak setuju), TS (tidak setuju), S (setuju), dan SS (sangat setuju). Pendapat siswa terhadap pernyataan positif diberikan skor STS = 1, TS = 2, S = 3, dan SS = 4, sedangkan pendapat terhadap pernyataan negatif diberikan skor STS = 4, TS = 3, S = 2, dan SS = 1.

Sebelum digunakan, skala pendapat siswa terlebih dahulu dilakukan ujicoba kepada 36 orang siswa kelas VIII A SMPN 1 Cisarua untuk menganalisis validitas dan reliabilitasnya. Validitas item menggunakan statistik korelasi Spearman (untuk data ordinal), yaitu mengkorelasikan skor setiap item dengan skor total skala pendapat siswa.

Dari hasil analisis diperoleh bahwa 22 item skala pendapat siswa, tidak terdapat item yang tidak valid. Tingkat reliabilitas skala pendapat siswa adalah 0,98 (kategori sangat tinggi).

#### **E. Pengumpulan Data dan Teknik Pengolahannya**

Untuk pengumpulan data dalam penelitian ini digunakan tes kemampuan pemecahan masalah dan tes kemampuan komunikasi matematis, serta skala pendapat siswa model Likert. Data yang dianalisis pada penelitian ini meliputi tiga jenis data, yaitu: (1) skor kemampuan pemecahan masalah matematis, (2) skor kemampuan komunikasi matematis, (2) skor respon siswa terhadap pembelajaran strategi multi representasi.

Pengolahan data menggunakan program SPSS versi 16. Statistik yang digunakan adalah statistik deskriptif untuk mendeskripsikan karakteristik responden, dan statistik inferensi untuk menguji hipotesis penelitian. Uji hipotesis penelitian menggunakan uji statistik Anova dan uji-t, dengan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas data penelitian berdasarkan jenis pembelajaran, jenis level sekolah, dan klasifikasi kemampuan awal.

#### **F. Bahan Ajar dan Kegiatan Pembelajaran**

Sesuai dengan tujuan utama dari penelitian ini, yaitu untuk menganalisis kemungkinan adanya perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan

komunikasi matematis siswa dan pendapat siswa terhadap pembelajaran yang didapatkan, maka bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini dirancang sedemikian rupa sehingga sesuai dengan karakteristik strategi multi representasi yang mendorong peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Bahan ajar yang dikembangkan disusun dalam bentuk Lembar Kegiatan siswa (LKS) yang terstruktur. Sebelum digunakan dalam penelitian, bahan ajar ini telah divalidasi oleh pakar. Para pakar yang dimaksud adalah team pembimbing disertasi, yaitu promotor, ko-promotor dan anggota.

Kegiatan pembelajaran diawali dengan mengelaborasi konsep matematika secara individual melalui LKS. Siswa mengemukakan ide matematis dengan menjawab serangkaian pertanyaan-pertanyaan dalam LKS. Pertanyaan tersebut mengarahkan siswa dalam membuat atau mengkonstruksi pernyataan verbal, pernyataan simbolik.

#### **G. Tahap Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan diawali dengan memberikan pretes di kelas eksperimen (VIII D), dan di kelas kontrol (VIII E), demikian juga di kelas eksperimen (VIII B) dan di kelas kontrol (VIII A), masing-masing 80 menit. Banyaknya jam pelajaran matematika adalah 5 kali 40 menit perminggu yang dibagi dalam tiga pertemuan. Saat pembelajaran berlangsung peneliti berperan sebagai guru matematika dengan pertimbangan agar tidak terjadi pembiasan dalam

perlakuan terhadap masing-masing kelompok. Dengan demikian pengamatan kegiatan siswa dilakukan langsung oleh peneliti dan guru matematika.

Setelah selesai pembelajaran dilakukan postes dikeempat kelas dengan soal soal yang diujikan sama dengan soal-soal pretes serta pengisian angket pendapat siswa di kelas eksperimen. Selanjutnya menghitung gain ternormalisasi dengan rumus:

$$\text{Indeks Gain (}g\text{)} = \frac{\text{Nilai Postes} - \text{Nilai Pretes}}{\text{Nilai ideal} - \text{Nilai Pretes}}$$

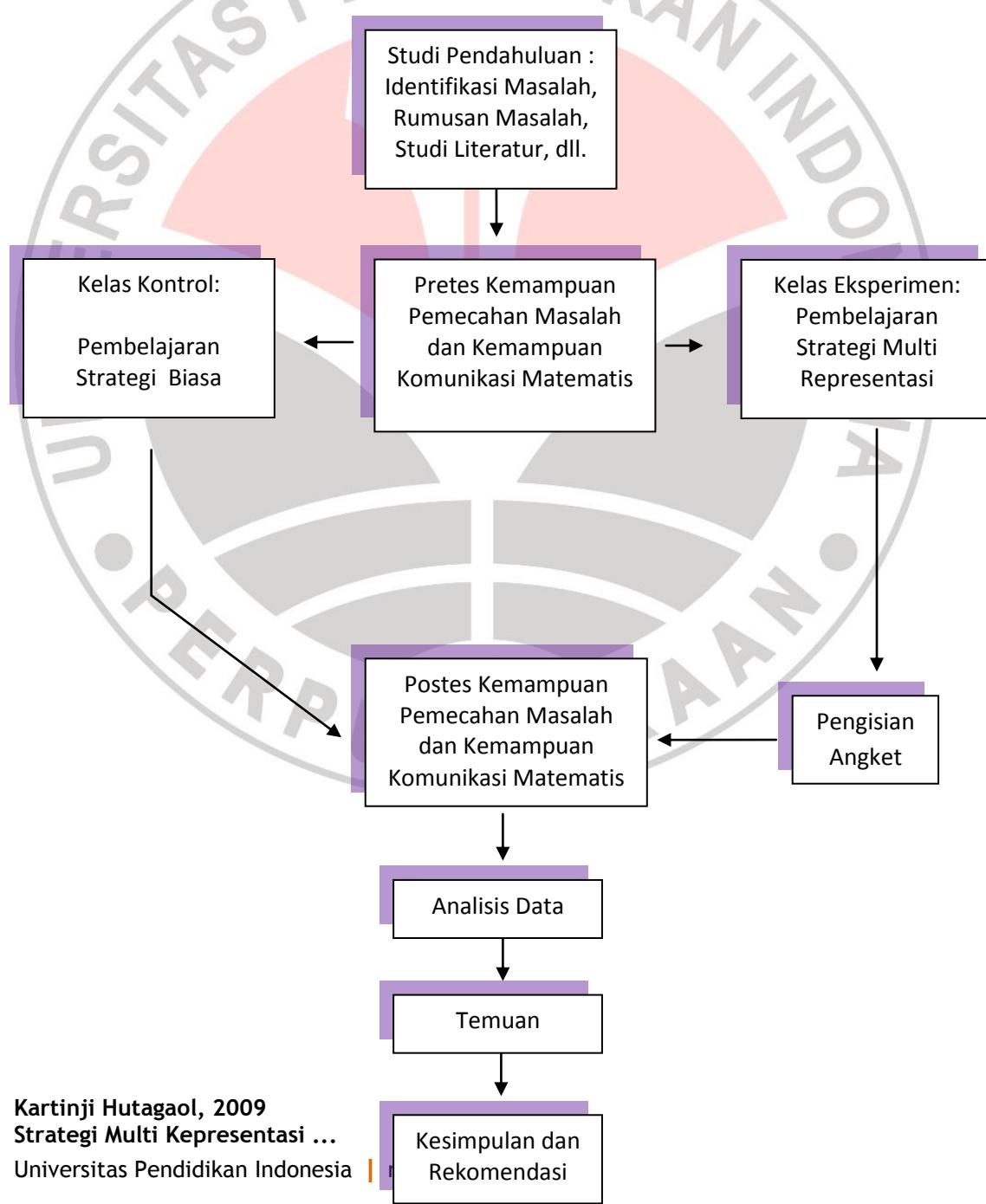
Kriteria indeks gain adalah:

$g > 0,7$  tinggi

$0,3 < g \leq 0,7$  sedang

$g \leq 0,3$  rendah, (Hake dalam Meltzer, 2002)

Dalam penelitian ini, gain ternormalisasi digunakan untuk menentukan gain hasil belajar siswa mengingat gain *absolute* (selisih nilai postes dan nilai pretes) kurang menggambarkan peningkatan yang dicapai oleh siswa. Data yang terkumpul dianalisis dan dilakukan penarikan kesimpulan. Secara lengkap analisis disajikan pada lampiran D. Gambaran dari prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian

