

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, sebab dalam penelitian ini diberikan suatu perlakuan untuk mengetahui hubungan antara perlakuan tersebut dengan aspek tertentu yang akan diukur. Menurut Ruseffendi (2005:35) “Penelitian eksperimen atau percobaan (*experimental research*) adalah penelitian yang benar-benar untuk melihat hubungan sebab-akibat. Perlakuan yang kita lakukan terhadap variabel bebas kita lihat hasilnya pada variabel terikat”.

Dalam penelitian ini perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran dengan Strategi Heuristik Polya, sedangkan aspek yang diukurnya adalah kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Oleh karena itu, yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan Strategi Heuristik Polya dan variabel terikatnya adalah berpikir kritis matematis siswa.

Pengelompokan subjek pada penelitian ini dipilih secara *purposive*. Menurut Sugiyono (2010:300) *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu. Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol non-ekuivalen, dipilih berdasarkan pedoman dari Ruseffendi (2003: 47). Dasar pertimbangan dalam memilih desain ini adalah karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan Strategi Heuristik Polya dan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika melalui pembelajaran dengan strategi ekspositori. Desain eksperimennya adalah:

O	X	O
O		O

Keterangan:

O : Tes awal/Tes Akhir

X : Perlakuan berupa pembelajaran matematika dengan Strategi Heuristik Polya

### 3.2 Populasi dan Sampel

Populasi yang akan diambil dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 2 Cimahi. Dari populasi tersebut dan berdasarkan desain penelitian yang akan digunakan serta berdasarkan pada kemampuan rata-rata siswa yang hampir sama di setiap kelasnya, maka ditentukan dua kelas sebagai sampel yang akan dijadikan subjek dalam penelitian ini X.7 dan X.8. Dari kedua kelas tersebut kelas X.8 sebagai kelas eksperimen, sedangkan kelas X.7 sebagai kelas kontrol. Kelas X.8 sebagai kelas eksperimen memperoleh pembelajaran matematika dengan Strategi Heuristik Polya, sedangkan kelas X.7 sebagai kelas kontrol memperoleh pembelajaran matematika dengan strategi ekspositori.

### 3.3 Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data, maka jenis instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### 3.3.1 Instrumen Bentuk Tes

Tes diberikan untuk mengukur atau mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa terhadap materi yang diajarkan. Tes ini berupa tes kemajuan/perolehan belajar. Menurut Suherman dan Kusumah (1990:87), selain

meninjau hasil belajar setelah kegiatan dilakukan, pada tes perolehan belajar ditinjau pula kondisi (keadaan) sebelum kegiatan dilakukan. Oleh karena itu, pada penelitian ini tes yang digunakan terbagi ke dalam dua macam tes, yaitu:

- 1) pretes yaitu tes yang dilakukan sebelum perlakuan diberikan;
- 2) postes yaitu tes yang dilakukan setelah perlakuan diberikan.

Tipe tes yang akan diberikan berupa tes subyektif (bentuk uraian). Tes subyektif diharapkan mampu mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Menurut Suherman (1990:95) penyajian soal tipe subjektif dalam bentuk uraian ini mempunyai beberapa kelebihan, yaitu: a) pembuatan soal bentuk uraian relatif lebih mudah dan bisa dibuat dalam kurun waktu yang tidak terlalu lama, b) hasil evaluasi lebih dapat mencerminkan kemampuan siswa sebenarnya, dan c) proses pengerjaan tes akan menimbulkan kreativitas dan aktivitas positif siswa, karena tes tersebut menuntut siswa agar berpikir secara sistematis, menyampaikan pendapat dan argumentasi, mengaitkan fakta-fakta yang relevan.

### 3.3.2 Instrumen Bentuk Non-tes

#### a) Angket

Angket digunakan untuk mengukur aspek afektif siswa. Angket diberikan setelah seluruh pembelajaran dilakukan (pertemuan terakhir). Angket bertujuan untuk mengetahui sikap siswa dalam pembelajaran yang telah dilakukan dengan menggunakan Strategi Heuristik Polya.

#### b) Wawancara

Wawancara adalah suatu cara untuk mengumpulkan data yang sering digunakan untuk menggali informasi lebih lanjut, apabila dengan cara angket atau dengan cara

yang lain belum dapat terungkap dengan jelas (Ruseffendi, 1998:109). Wawancara sering diperlukan sebagai tindak lanjut, untuk memperjelas sesuatu yang dirasakan mengganggu, aneh, tidak serupa dengan yang lainnya, atau mengungkap sikap siswa yang sesungguhnya. Siswa yang diwawancara adalah siswa yang dianggap mewakili kelompok siswa yang lainnya.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan kegiatan sebagai berikut.

#### 1. Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap ini, yaitu sebagai berikut.

- a) Identifikasi permasalahan mengenai bahan ajar, merencanakan pembelajaran, serta alat dan bahan yang akan digunakan.
- b) Melakukan perizinan tempat untuk penelitian.
- c) Menyusun instrumen penelitian.
- d) Melakukan uji coba instrumen yang akan digunakan untuk mengetahui kualitasnya. Uji coba instrumen ini diberikan terhadap subyek lain di luar subyek penelitian, tetapi mempunyai kemampuan yang setara dengan subyek dalam penelitian yang akan dilakukan.
- e) Analisis kualitas/kriteria instrumen, yang terdiri dari:
  - 1) uji validitas

Menurut Suherman (2003:102) "Suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau shahih) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi".

Untuk menghitung koefisien validitas menggunakan rumus *produk moment* dengan angka kasar menurut Suherman (2003:121) sebagai berikut.

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

Keterangan :

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara Variabel X dengan Y

$N$  = Banyaknya peserta tes

$X$  = Skor setiap butir soal

$Y$  = Skor total

Kriteria koefisien validitas menurut Guilford (Suherman, 2003 : 113).

**Tabel 3.1**  
**Kriteria Koefisien Validitas**

Nilai	Kriteria Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid

Berdasarkan pengolahan data di atas, diperoleh nilai validitas instrumen tes 0,62 (kriteria sedang). Hal tersebut juga dapat dilihat dari validitas tiap butir soal yang tercantum sebagai berikut:

**Tabel 3.2**  
**Validitas Instrumen Tes**

No. Soal	Nilai	Interpretasi
1.a	0,808	Tinggi
1.b	0,716	Tinggi
2.a	0,615	Sedang
2.b	0,799	Tinggi
3	0,741	Tinggi
4	0,724	Tinggi

## 2) Uji Reliabilitas

Menurut Suherman (2003:131), "Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten, ajeg)". Untuk menghitung koefisien reliabilitas soal tes uraian, digunakan rumus

*Cronbach Alpha* menurut Suherman (2003:154) yaitu :

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

Keterangan :

$r_{11}$  = Koefisien korelasi                       $\sum S_i^2$  = Jumlah varians skor setiap item

n = Banyaknya soal                               $S_t^2$  = Varians skor total

Kriteria koefisien reliabilitas menurut Guilford (Suherman, 2003 : 139) adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.3**  
**Kriteria Koefisien Reliabilitas**

Nilai	Kriteria
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,9 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

Berdasarkan pengolahan data di atas, diperoleh nilai reliabilitas instrumen tes 0,81. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat reliabilitasnya termasuk tinggi.

### 3) Uji daya pembeda

Galton (Suherman, 2003: 159) berasumsi bahwa suatu perangkat alat tes yang baik harus bisa membedakan antara siswa yang pandai, rata-rata, dan kurang karena dalam suatu kelas biasanya terdiri dari ketiga kelompok tersebut. Daya pembeda dari sebuah soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan 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 testi (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang kurang. Untuk menentukan daya pembeda digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

$JB_A$  = Banyaknya siswa yang menjawab benar pada kelompok atas

$JB_B$  = Banyaknya siswa yang menjawab benar pada kelompok bawah

$JS_A$  = Jumlah siswa kelompok atas

Kriteria yang digunakan untuk daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.2

**Tabel 3.4**  
**Kriteria Daya Pembeda**

Daya pembeda (DP)	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Berdasarkan pengolahan data di atas, diperoleh indeks daya pembeda instrumen tes tiap butir soal sebagai berikut:

**Tabel 3.5**  
**Indeks Daya Pembeda Instrumen Tes**

No. Soal	Nilai	Interpretasi
1.a	0,75	Sangat baik
1.b	0,52	Baik
2.a	0,25	Cukup
2.b	0,27	Cukup
3	0,58	Baik
4	0,59	Baik

4) Uji indeks kesukaran

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut indeks kesukaran (Suherman, 1990:212). Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval (kontinu) 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks kesukaran mendekati 0,00 berarti butir soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks kesukaran mendekati 1,00 berarti soal tersebut terlalu mudah. Untuk mencari indeks kesukaran (IK) digunakan rumus sebagai berikut:



$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{2JS_A}$$

Keterangan:

$IK$  = Indeks kesukaran

$JB_A$  = Banyaknya siswa yang menjawab benar pada kelompok atas

$JB_B$  = Banyaknya siswa yang menjawab benar pada kelompok bawah

$JS_A$  = Jumlah siswa kelompok atas

Untuk menginterpretasikan indeks kesukaran, banyak digunakan kriteria seperti yang terlihat pada Tabel 3.6 (Suherman, 1990:213).

**Tabel 3.6**  
**Kriteria Indeks Kesukaran**

Indeks kesukaran (IK)	Kriteria soal
$IK = 0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Soal mudah
$IK = 1,00$	Soal terlalu mudah

Berdasarkan pengolahan data di atas, diperoleh indeks kesukaran instrumen tes tiap butir soal sebagai berikut:

**Tabel 3.7**  
**Indeks Kesukaran Instrumen Tes**

No. Soal	Nilai	Interpretasi
1.a	0,63	Sedang
1.b	0,62	Sedang
2.a	0,83	Mudah
2.b	0,80	Mudah
3	0,57	Sedang
4	0,67	Sedang

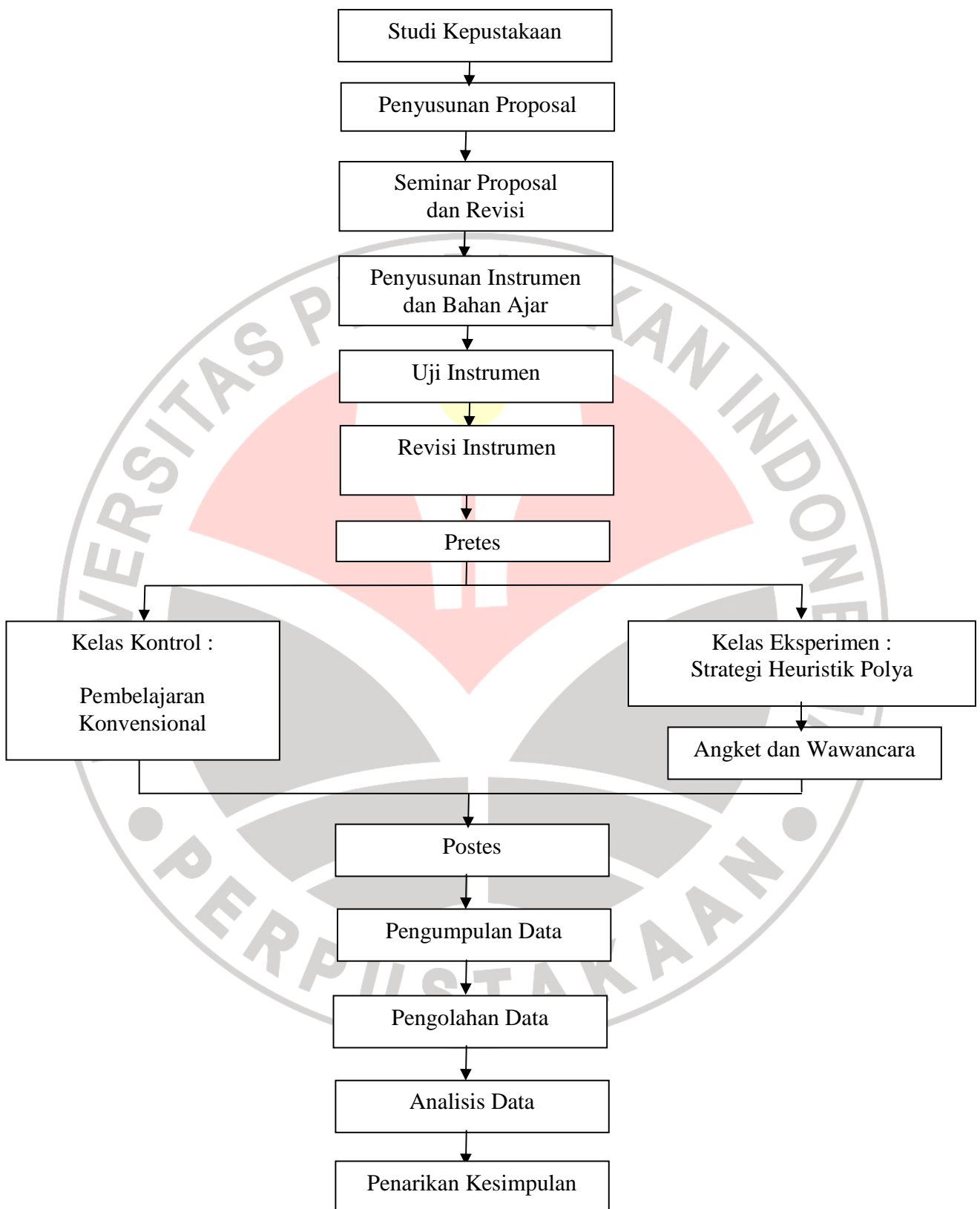
- f) Revisi Instrumen bila ada kekurangan
- g) Menentukan dan memilih sampel dari populasi yang telah ditentukan.
- h) Menghubungi kembali pihak sekolah untuk mengkonsultasikan waktu dan teknis pelaksanaan penelitian.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam tahap ini, yaitu sebagai berikut.

- a) Memberikan pretes pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
  - b) Melaksanakan kegiatan pembelajaran di kedua kelas tersebut. Di kelas kontrol, pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional yang biasa dilakukan di sekolah. Sedangkan di kelas eksperimen, pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran konseptual interaktif.
  - c) Memberikan postes pada kedua kelas tersebut.
  - d) Melakukan observasi kelas pada setiap pembelajaran.
  - e) Memberikan jurnal harian pada setiap akhir pertemuan dan angket pada pertemuan terakhir kepada siswa untuk mengetahui kesan dan respon siswa di kelas eksperimen terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan.
- ## 3. Tahap Refleksi dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengkajian dan analisis terhadap penemuan-penemuan penelitian serta melihat pengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang ingin diukur. Selanjutnya, dibuat kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dan menyusun laporan penelitian.



**Gambar 3.1 Diagram Proses Penelitian**

### 3.5 Prosedur Pengolahan Data

Setelah data diperoleh, maka selanjutnya dilakukan seleksi data yang kemudian diolah dan dianalisis. Data yang diperoleh, dikategorikan ke dalam dua kategori, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif.

#### 1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari hasil pretes dan postes. Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis untuk menjawab hipotesis yang diajukan. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji statistik yaitu uji rata-rata. Uji rata-rata akan digunakan untuk mengetahui perbedaan peningkatan berpikir kritis matematis yang signifikan antara siswa yang belajar dengan menggunakan menggunakan strategi heuristik dengan siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran ekspositori yang biasa dilakukan di sekolah.

Pengolahan data dilakukan terhadap skor pretes dan indeks gain. Gain yang diperoleh dinormalisasi oleh selisih antara skor maksimal ( $S_{maks}$ ) dengan skor pretes. Hal ini dimaksud untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasi perolehan gain seorang siswa. Gain yang dinormalisasi diperoleh dengan cara menghitung selisih antara skor postes ( $S_{pos}$ ) dengan skor pretes ( $S_{pre}$ ) dibagi oleh selisih antara skor maksimal dengan skor pretes. Peningkatan yang terjadi, sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus g-faktor (N-Gain) dengan rumus dari Hake (1999:1), yaitu:

$$g = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$g$  : gain ternormalisasi  $S_{maks}$  : skor maksimal

$S_{pre}$  : skor pretes  $S_{pos}$  : skor postes

Analisis data *gain* ternormalisasi dilakukan untuk melihat kualitas peningkatan kemampuan berpikir kritis kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kriteria skor *gain* ternormalisasi menurut Hake (1999:1) disajikan dalam tabel 3.8

**Tabel 3.8**

**Kriteria Tingkat Gain Ternormalisasi**

$g$	Keterangan
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Hal yang dilakukan untuk menguji data kuantitatif, di antaranya adalah sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

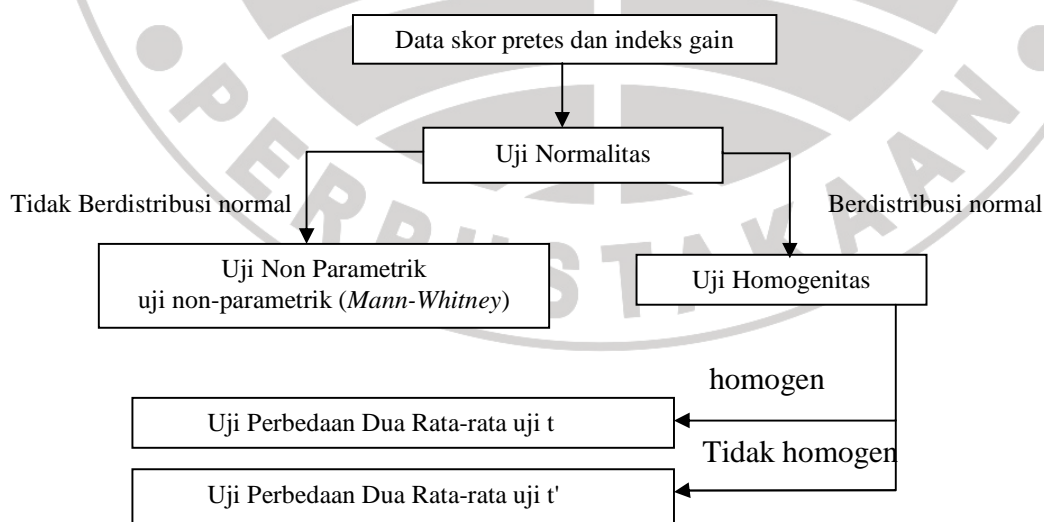
Uji normalitas bertujuan untuk melihat kedua kelompok berdistribusi normal atau tidak. Dikarenakan jumlah data lebih dari 30, maka untuk melakukan uji normalitas pada penelitian ini akan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%. Bila data berdistribusi normal maka akan dilanjutkan dengan uji homogenitas varians untuk mengetahui jenis statistik yang sesuai dengan uji perbedaan dua rata-rata. Bila tidak berdistribusi normal maka tidak perlu dilakukan uji homogenitas varians, tapi langsung dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji statistik non-parametrik.

### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui kedua kelompok sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan *Levene's test*. Jika kedua sampel yang diambil mempunyai varians yang homogen maka dapat dilakukan uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan uji t. Jika sampel yang diambil mempunyai varians yang tidak homogen maka dapat dilakukan uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan uji t'.

### c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata yang signifikan antara pemahaman kelompok eksperimen dan kontrol. Jika data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka pengujiannya menggunakan uji t (*independent sample test*). Jika data berdistribusi normal dan tidak memiliki varians yang homogen maka pengujiannya menggunakan uji t' (*independent sample test*). Sedangkan data yang tidak berdistribusi normal digunakan uji non-parametrik (*Mann-Whitney*)



**Gambar 3.2**

**Diagram Prosedur Pengolahan Data Kuantitatif**

## 2. Data Kualitatif

### a. Angket

Setelah data terkumpul, kemudian dilakukan pemilihan data yang representatif dan dapat menjawab permasalahan penelitian. Data disajikan dalam bentuk tabel dengan tujuan untuk mengetahui frekuensi setiap alternatif jawaban serta untuk mempermudah dalam membaca data. Data yang diperoleh, kemudian dipersentasekan sebelum dilakukan penafsiran dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  : persentase jawaban

$f$  : frekuensi jawaban

$n$  : banyak responden

**Tabel 3.9**

**Kategori Jawaban Angket**

Jenis Pernyataan	Skor			
	SS	S	TS	STS
Positif	5	4	2	1
Negatif	1	2	4	5

Penafsiran data angket dilakukan dengan menggunakan kategori persentase berdasarkan Hendro (Muflihini, 2010:41), yang disajikan dalam tabel 3.10:

**Tabel 3.10**  
**Interpretasi Persentase Angket**

Besar Persentase	Tafsiran
$P < 0\%$	Tidak ada
$0\% \leq P < 25\%$	Sebagian kecil
$25\% \leq P < 50\%$	Hampir setengahnya
$P = 50\%$	Setengahnya
$50\% < P < 75\%$	Sebagian besar
$75\% \leq P < 100\%$	Pada umumnya
$P = 100\%$	Seluruhnya

b. Wawancara

Data hasil wawancara dengan siswa dideskripsikan dalam kalimat, kemudian disusun dalam bentuk rangkuman hasil wawancara. Data ini diperoleh untuk mengetahui respon dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran matematika dengan Strategi Heuristik Polya.