



### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen karena sesuai dengan tujuan penelitian yaitu akan melihat hubungan antara variabel-variabel penelitian. Variabel-variabel penelitian yang dimaksud adalah pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Brain Based Learning* sebagai variabel bebas, dan kemampuan penalaran adaptif siswa SMP sebagai variabel terikat. Jadi, pada penelitian ini peneliti melakukan perlakuan berupa pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Brain Based Learning* dan melihat perubahan yang terjadi pada kemampuan penalaran adaptif siswa.

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah desain eksperimen dengan satu variabel bebas yaitu pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Brain Based Learning*, dan satu variabel terikat yaitu kemampuan penalaran adaptif matematika siswa. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan model *Brain Based Learning*, dan kelompok kontrol yang diberi perlakuan model pembelajaran konvensional yang artinya tidak mendapat perlakuan khusus seperti pada kelompok eksperimen. Dengan demikian desain eksperimen dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

A O X O

A O O

- A = pemilihan sampel secara acak
- O = tes awal = tes akhir
- X = pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Brain Based Learning*

Pada desain ini, terlihat bahwa kedua kelompok masing-masing diberi pretes, dan setelah mendapatkan pembelajaran diukur dengan postes. Variabel kontrol yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran adaptif siswa pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Desain ini dipilih karena melibatkan dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, sehingga dapat melihat perbedaan kemampuan penalaran adaptif siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

## **B. Subyek Penelitian**

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 12 Bandung kelas VIII. SMP Negeri 12 Bandung termasuk pada cluster 1 (berdasarkan data dari psb online), dan menurut Dahlia (2008: 23) siswa di SMP Negeri 12 Bandung memiliki kemampuan yang beragam. Ada siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan karakteristik siswa di SMP Negeri 12 Bandung dan pertimbangan pada usia kelas VIII SMP kemampuan otak berada pada tahap perkembangan sehingga sangat memungkinkan untuk dioptimalkan. Dengan demikian, model *Brain Based Learning* yang berorientasi pada upaya mengoptimalkan fungsi otak cocok dengan karakteristik siswa kelas VIII SMP.

Kemudian dipilih dua kelas secara acak untuk dijadikan sampel penelitian. Langkah dalam penentuan sampel yaitu dari sembilan kelas VIII di SMPN 12 Bandung dipilih dua kelas secara acak untuk dibagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan teknik pengambilan sampel diperoleh kelas VIII A sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 43 orang dan VIII B sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 43 orang.

### **C. Instrumen Penelitian**

Sebagai upaya untuk mendapatkan data dan informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang ingin dikaji melalui penelitian ini, maka dibuatlah seperangkat instrumen yang meliputi instrumen tes maupun non-tes, seluruh instrumen tersebut peneliti gunakan untuk menjaring data kualitatif dan data kuantitatif dalam penelitian. Adapun instrumen yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### **1. Instrumen Tes**

Tes yang digunakan adalah tes penalaran adaptif yang terdiri dari tes awal (pretes) dan tes akhir (postes). Tes ini diberikan kepada siswa secara individual, pemberiannya ditujukan untuk mengukur sejauh mana peningkatan kemampuan penalaran adaptif. Tes yang berupa tes tertulis ini dilaksanakan sebelum dan setelah pembelajaran berlangsung pada kedua kelompok. Pretes dilaksanakan untuk mengukur kemampuan awal siswa, sementara itu postes dilakukan setelah pembelajaran. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe uraian,

karena dengan tipe uraian maka proses berpikir, ketelitian dan sistematika penyusunan jawaban dapat dilihat melalui langkah-langkah penyelesaian soal.

Tes yang diberikan pada setiap kelas eksperimen baik soal-soal untuk pretes maupun postes ekuivalen/relatif sama. Sebelum penyusunan tes penalaran adaptif, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soal penalaran adaptif yang di dalamnya mencakup nomor soal, soal, dan indikator penalaran adaptif. Kisi-kisi soal tes penalaran adaptif dapat dilihat pada lampiran B.1.

Instrumen yang baik dan dapat dipercaya adalah yang memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi. Oleh karena itu sebelum instrumen tes digunakan terlebih dahulu dilakukan uji coba pada siswa yang telah mendapatkan materi bangun ruang prisma dan limas. Uji coba dilaksanakan di SMP Negeri 3 Cibadak Sukabumi pada kelas VIII A yang diikuti oleh 33 siswa yang memiliki karakter hampir sama dengan siswa di SMP Negeri 12 Bandung (termasuk cluster pertama dan sudah berstandar nasional). Uji coba dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen tersebut.

#### a) Uji Validitas Butir Soal

Validitas instrumen menurut suherman (2003:102) adalah ketepatan dari suatu instrumen terhadap konsep yang hendak diukur, sehingga suatu instrumen dikatakan memiliki taraf validitas yang baik jika betul-betul mengukur apa yang hendak diukur.

Untuk menguji validitas tes uraian, digunakan rumus Korelasi Produk Moment memakai angka kasar (raw score) (suherman, 2003: 121), yaitu:

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

Keterangan:  $r_{xy}$  = koefisien korelasi variable X dan Y

X = skor setiap butir soal masing-masing siswa

Y = skor total masing-masing siswa

n = jumlah responden

Klasifikasi untuk menginterpretasikan besarnya koefisien korelasi menurut Suherman (2003:110) adalah sebagai berikut:

$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$  validitas sangat tinggi

$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$  validitas tinggi

$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$  validitas sedang

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

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

$r_{xy} \leq 0,00$  tidak valid

Untuk validitas tiap butir soal yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1 di bawah ini:

**Tabel 3.1**  
**Interpretasi Validitas Butir Soal**

Nomor Soal	Nilai $r_{xy}$	Interpretasi
1	0,45	Sedang
2	0,86	Sangat tinggi
3	0,45	Sedang
4	0,89	Sangat tinggi
5	0,87	Sangat tinggi

Data perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran C.1.

b) Uji Reliabilitas

Reliabilitas menurut Suherman (2003:131) adalah ketepatan atau keajegan alat ukur dalam mengukur apa yang diukur. Dengan kata lain kapan pun alat ukur tersebut digunakan akan memberikan hasil ukur yang sama, tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi, dan kondisi.

Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas untuk soal uraian (suherman, 2003:154) adalah:

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

Keterangan:  $r_{11}$  = koefisien reliabilitas

$n$  = banyak butir soal

$\sum S_i^2$  = jumlah varians skor setiap soal

$S_t^2$  = varians skor total

Sedangkan untuk menghitung varians (Suheman, 2003:154) adalah

$$s^2_{(n)} = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{(N-1)}$$

Keterangan:  $s^2_{(n)}$  = varians tiap butir soal

$\sum X^2$  = jumlah skor tiap item

$(\sum X)^2$  = jumlah kuadrat skor tiap item

$N$  = jumlah responden

Klasifikasi untuk menginterpretasikan mengenai derajat reliabilitas alat evaluasi menurut Guilford (Suherman, 2003:139) yaitu:

$r_{11} \leq 0,20$  sangat rendah

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$  rendah

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$  sedang

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$  tinggi

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$  sangat tinggi

Dari data pada Lampiran C diperoleh:

**Tabel 3.2**  
**Varians tiap Butir Soal**

Nomor Soal	$S_i^2$
1	8,81
2	36,75
3	8,78
4	52,21
5	61,09
$\sum S_i^2$	167,64

Sedangkan varians totalnya adalah 445,17. Sehingga diperoleh  $r_{11} = 0,78$ .

Berdasarkan klasifikasi reliabilitas, diperoleh reliabilitas soal termasuk tinggi.

Data perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran C.2.

#### c) Indeks Kesukaran

Suatu soal dikatakan memiliki tingkat kesukaran yang baik bila soal tersebut tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk meningkatkan usaha memecahkannya. Sedangkan soal yang terlalu sukar dapat membuat siswa menjadi putus asa.

Rumus untuk menentukan indeks kesukaran butir soal (Dahlia, 2008:35), yaitu:



$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan :  $IK$  = indeks kesukaran

$\bar{X}$  = Rata-rata skor

$SMI$  = Skor Maksimal Ideal

Klasifikasi indeks kesukaran (Suherman, 2003: 170) adalah sebagai berikut

$IK = 0,00$  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 hasil perhitungan, indeks kesukaran untuk setiap soal disajikan dalam Tabel 3.3 sebagai berikut:

**Tabel 3.3**  
**Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal**

Nomor Soal	IK	Interpretasi
1	0,46	Sedang
2	0,25	Sukar
3	0,52	Sedang
4	0,65	Sedang
5	0,66	Sedang

Data perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran C.3.

d) Daya Pembeda

Daya pembeda dari butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut untuk membedakan antara siswa yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan siswa yang tidak dapat menjawab soal tersebut

Rumus untuk menentukan daya pembeda (Dahlia, 2008: 36) adalah:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan :  $DP$  = daya pembeda

$\bar{X}_A$  = rata-rata skor kelompok atas

$\bar{X}_B$  = rata-rata skor kelompok bawah

$SMI$  = Skor Maksimal Ideal

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda (Suherman, 2003: 161) adalah sebagai berikut:

$DP \leq 0,00$  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 hasil perhitungan, daya pembeda untuk setiap soal disajikan dalam Tabel 3.4 sebagai berikut:

**Tabel 3.4**  
**Daya Pembeda Tiap Butir Soal**

Nomor Soal	DP	Interpretasi
1	0,25	Cukup
2	0,29	Cukup
3	0,25	Cukup
4	0,58	Baik
5	0,34	Cukup

Data perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran C.4. Dan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.5**  
**Tabel Review Validitas, Indeks Kesukaran dan Daya Pembeda**  
**Tiap Butir Soal**

No	Validitas	IK	DP	Ket
1	Sedang	Sedang	Cukup	Dipakai
2	Sangat tinggi	Sukar	Cukup	Dipakai
3	Sedang	Sedang	Cukup	Dipakai
4	Sangat tinggi	Sedang	Baik	Dipakai
5	Sangat tinggi	Sedang	Cukup	Dipakai

Dengan melihat validitas, indeks kesukaran dan daya pembeda dari setiap soal yang diujicobakan serta dengan mempertimbangkan indikator yang terkandung dalam setiap soal tersebut maka semua soal digunakan sebagai instrumen tes dalam penelitian.

2. Instrumen non tes

a. Angket

Angket atau kuesioner dimaksudkan untuk mengetahui umpan balik (*feedback*) siswa berupa sikap atau tanggapan lewat sekumpulan pertanyaan dan pernyataan yang harus dilengkapi oleh siswa dengan memilih jawaban atau menjawab pertanyaan melalui jawaban yang telah disediakan mengenai pembelajaran baik yang sedang ataupun yang telah dilaksanakan.

b. Lembar observasi

Diperlukan observasi atau pengamatan yang ditujukan untuk mengukur sejauh mana aktivitas atau perilaku siswa yang terjadi selama proses pembelajaran berlangsung. Perhatian utama yang menjadi tujuan dalam observasi ialah segala bentuk interaksi yang dilakukan oleh siswa baik dengan guru, bersama dengan sesama siswa ataupun dengan bahan ajar yang diberikan pada mereka.

#### **D. Pembelajaran dan Bahan Ajar**

Pembelajaran merupakan bagian dari kegiatan penelitian yang sangat penting, untuk itu pembelajaran yang akan dilakukan harus sesuai dengan apa yang diharapkan dari penelitian ini. Pembelajaran ini menggunakan bahan ajar yang dirancang sehingga dapat memenuhi keperluan penelitian.

##### **i. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

RPP dibuat untuk setiap pertemuan dan merupakan persiapan guru untuk mengajar. Pada setiap pembelajaran selalu diawali dengan permasalahan-permasalahan yang akan menuntun siswa pada konsep prisma dan limas. Selain itu, guru selalu memberikan pertanyaan-pertanyaan pada saat pembelajaran berlangsung yang dapat mendorong siswa untuk berpikir mengapa konsep tersebut dapat terbentuk dan mendorong siswa untuk memberikan alasan dari setiap jawaban yang diberikan.

##### **ii. Lembar Kerja Siswa**

Lembar Kerja Siswa (LKS) digunakan sebagai panduan pembelajaran bagi siswa secara kelompok. Dalam LKS dimuat permasalahan-permasalahan yang didisain sedemikian rupa sehingga dapat menstimulus kemampuan penalaran adaptif siswa.

#### **E. Prosedur Penelitian**

Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan, yaitu:

##### **1. Tahap persiapan**

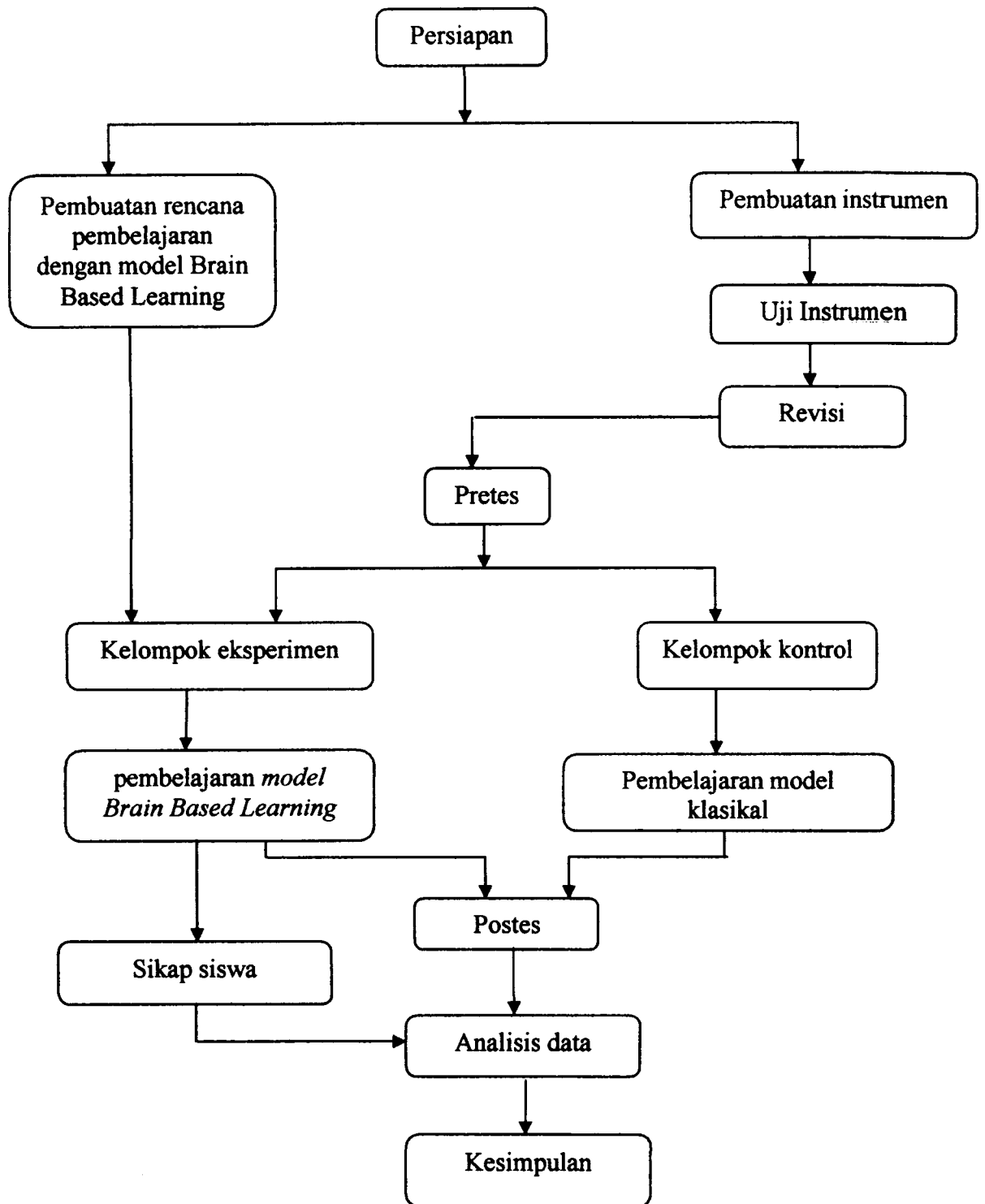
- a. Menentukan masalah penelitian yang berhubungan dengan pembelajaran matematika di SMP
  - b. Menetapkan pokok bahasan yang akan digunakan dalam penelitian
  - c. Membuat instrumen penelitian
  - d. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran dan bahan ajar penelitian
  - e. Menilai RPP dan instrumen penelitian oleh dosen pembimbing.
  - f. Melakukan uji coba instrumen penelitian
  - g. Memperbaiki instrumen penelitian
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Memberikan tes awal kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol
  - b. Melaksanakan model pembelajaran *Brain Based Learning* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
  - c. Melaksanakan observasi pada kelas eksperimen
  - d. Memberikan tes akhir kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol
  - e. Membagikan angket untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model *Brain Based Learning*
3. Tahap Pengelolaan Data
- a. Mengumpulkan data dari masing-masing kelas
  - b. Mengolah dan menganalisis hasil data yang diperoleh berupa data kuantitatif dari masing-masing kelas

- c. Mengolah dan menganalisa data kualitatif berupa angket dan lembar observasi.

#### 4. Tahap Pembuatan Kesimpulan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah pembuatan kesimpulan berdasarkan masalah yang telah dibuat.

Prosedur penelitian yang telah diuraikan di atas, akan digambarkan pada Diagram 3.1 berikut ini:



**Diagram 3.1**  
**Prosedur Penelitian**

## F. Teknik Pengolahan Data

Setelah data diperoleh, maka dilakukan pengolahan data terhadap data kuantitatif dan data kualitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

### 1. Pengolahan Data kuantitatif

Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap data skor pretes, postes dan indeks gain. Indeks gain adalah gain ternormalisasi yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Kriteria indeks gain menurut Hake ( Dahlia, 2008:43) adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.6**  
**Kriteria Indeks Gain**

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

Analisis data hasil tes dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran adaptif siswa yang mendapatkan model *Brain Based Learning* dengan siswa yang mendapatkan model pembelajaran konvensional. Analisis dilakukan dengan menggunakan bantuan *software SPSS (Statistical Product and Service Solution) 13.0 for windows*. Adapun langkah-langkah dalam melakukan uji statistik data hasil tes adalah sebagai berikut:

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data berasal dari distribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan pada data nilai pretes, postes, dan



indeks gain pada kelas eksperimen dan kontrol. Dalam uji normalitas ini digunakan uji *Shapiro Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Jika data berasal dari distribusi yang normal, maka analisa data dilanjutkan dengan uji homogenitas varians untuk menentukan uji parametrik yang sesuai. Namun, jika data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal, maka tidak dilakukan uji homogenitas varians tetapi langsung dilakukan uji perbedaan dua rata-rata (uji non-parametrik)

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah dua sampel yang diambil memiliki varians yang homogen atau tidak. Dalam uji homogenitas ini digunakan uji *Levene* dengan taraf signifikansi 5 %.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata dimaksudkan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata secara signifikan antara dua sampel. Uji perbedaan rata-rata dilakukan terhadap data nilai hasil pretes, postes dan indeks gain. Jika data berdistribusi normal dan homogen maka pengujiannya dilakukan dengan uji *t*. Sedangkan untuk data berdistribusi normal tetapi tidak memiliki varians yang homogen maka pengujiannya menggunakan uji *t'*. Dan untuk data yang tidak berdistribusi normal maka pengujiannya menggunakan uji non-parametrik yaitu menggunakan uji *Mann-Whitney*.

Adapun, untuk melihat pengaruh model *Brain Based Learning* terhadap kemampuan penalaran adaptif, dilakukan uji Chi-Kuadrat. Uji Chi-Kuadrat dilakukan pada data nilai postes kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu dengan

melihat jumlah siswa yang memenuhi kriteria ketuntasan mengajar (KKM) yang menunjukkan kemampuan penalaran adaptif siswa termasuk dalam kategori tuntas. Dalam uji Chi-Kuadrat ini digunakan taraf signifikansi 5%.

## 2. Pengolahan Data Kualitatif

### a. Menganalisis Data Angket

Angket digunakan untuk mengetahui sikap siswa terhadap matematika dan model pembelajaran *Brain Based Learning*. Setelah data hasil angket dianalisa dengan cara menghitung persentase dari setiap jawaban siswa. Untuk menghitung persentase data digunakan rumus berikut ini.

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

Keterangan:

P: Persentase jawaban

f: Frekuensi

n: Banyaknya responden

Penafsiran data angket dilakukan dengan menggunakan kategori persentase berdasarkan Hendro (Dahlia, 2008 : 45)

0 % = tak seorang pun

0% < P < 25 % = sebagian kecil

25 % < P < 50 % = hampir setengahnya

50 % = setengahnya

50% < P < 75 % = sebagian besar

75% < P < 100% = hampir seluruhnya

100% = seluruhnya

b. Menganalisis Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan data isian yang diisi oleh pengamat atau observer selama pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini digunakan untuk mengukur apakah pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tahapan-tahapan pada pembelajaran yang menggunakan model *Brain Based Learning*.