

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penerapan desain pembelajaran matematika berdasarkan prinsip *brain based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Perlakuan yang diberikan terhadap variabel bebas akan dilihat hasilnya pada variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah desain pembelajaran matematika dengan menggunakan prinsip *brain based learning* dan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis siswa.

Desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok kontrol pretes-postest. Dalam penelitian ini terdapat dua kelompok yang diambil secara acak yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen serta adanya pretes dan postes di setiap kelompok. Kelompok eksperimen diberi perlakuan yaitu pembelajaran dengan menggunakan desain berdasarkan prinsip *brain based learning*. Sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Sebelum perlakuan diberikan, terlebih dahulu dilakukan tes awal (pretes) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis awal siswa. Setelah mendapat perlakuan dilakukan tes akhir (postes) untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan demikian desain eksperimen dari penelitian ini adalah sebagai berikut (Ruseffendi, 2005: 50).

A O X O

A O O

Keterangan:

A : pemilihan sampel secara acak kelas

O : pretes

O : postes

X : desain pembelajaran matematika menggunakan prinsip *brain based learning*.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Kelas VIII di SMP Negeri 4 Bandung terdapat 10 kelas, yang terdiri dari 9 kelas reguler yaitu kelas VIII-B sampai kelas VIII-J dan kelas RSBI yaitu kelas VIII-A. Kelas VIII-A merupakan kelas yang mendapatkan pembelajaran secara bilingual dan jam tambahan mata pelajaran matematika. Sehingga kelas VIII-A tidak dimasukkan ke dalam populasi penelitian.

Sampel dalam penelitian ini diambil secara acak kelas dari 9 kelas tersebut, dimana semua anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk diambil menjadi anggota sampel. Dari pengacakan yang dilakukan diperoleh dua kelas yang dijadikan sampel dalam penelitian ini. Selanjutnya, kedua kelas ini di acak kembali untuk menentukan mana yang menjadi kelas eksperimen atau kelas kontrol untuk mewakili populasi tersebut. Berdasarkan hasil pengacakan tersebut diperoleh yang menjadi kelas eksperimen adalah

kelas VIII-B dan yang menjadi kelas kontrol adalah kelas VIII-G dengan masing-masing kelas tersebut terdiri dari 31 orang.

C. Instrumen Penelitian

Jenis instrumen yang akan digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes yang dimaksud adalah tes kemampuan berpikir kritis siswa. Tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu pretes dan postes. Tujuan pretes adalah untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis siswa sedangkan postes dilakukan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa setelah selesai pembelajaran. Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi tes dengan soal yang sama, baik dalam pretes maupun postes.

Tipe soal yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tipe soal uraian karena memungkinkan peneliti untuk dapat melihat sejauh mana penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. Proses berpikir kritis dapat dilihat dari setiap langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan oleh siswa untuk menjawab soal tersebut. Tipe soal uraian dapat menimbulkan sikap kritis pada diri siswa dan hanya siswa-siswa yang telah menguasai materi dengan baik yang dapat memberikan jawaban yang benar. Beberapa kelebihan lain dari tipe soal uraian adalah sebagai berikut.

- a. Peneliti dapat mengetahui letak kesalahan dan kesulitan siswa.

- b. Terjadinya bias hasil tes dapat dihindari karena tidak ada sistem tebak-tebakan atau untung-untungan yang sering terjadi pada tipe soal pilihan ganda.

Untuk teknik pemberian skor, Ennis (Fitriyani, 2011: 11) memberikan rentang skala mulai dari 0 sampai 3. Adapun kriteria pemberian skor dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1
Kriteria Pemberian Skor

Skor	Kriteria
0	Jawaban tidak menyatakan poin utama, tidak menunjukkan kata kunci yang dibutuhkan, tidak mendukung pernyataan, serta tidak memberikan fakta atau memberikan fakta yang salah dengan sumber yang tidak terpercaya
1	Jawaban menyatakan poin utama tetapi tidak secara jelas, menunjukkan kata kunci yang kurang efektif, memberikan alasan yang mendukung tetapi diluar target, serta memberikan fakta yang mendukung tetapi secara umum tidak lengkap dan tidak sesuai dengan berdasarkan sumber yang terpercaya
2	Jawaban menyatakan poin utama atau pernyataan secara jelas tetapi hanya yang sesuai dengan wacana, menunjukkan kata kunci yang dibutuhkan secara jelas dan efektif, memberikan alasan relevan yang mendukung dengan lebih baik atau alasan yang beragam, serta memberikan beberapa fakta yang sesuai yang

	mendukung pernyataan dan secara umum fakta-fakta tersebut sesuai dengan sumber yang terpercaya.
3	Jawaban menyatakan poin utama atau pernyataan secara jelas yang antusias dan menarik, menunjukkan semua kata kunci baik yang dibutuhkan ataupun lebih, memberikan alasan mendukung yang sesuai dengan sangat baik dan beragam, serta memberikan fakta-fakta yang sangat sesuai dan secara umum fakta-fakta yang mendukung tersebut sangat sesuai dengan sumber yang terpercaya sehingga fakta-fakta tersebut dapat digunakan untuk membuat suatu argumen.

Untuk mengetahui apakah instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang telah disusun layak digunakan dalam penelitian atau tidak maka instrumen tes dikonsultasikan terlebih dahulu kepada dua orang dosen pembimbing dan dilakukan uji coba terhadap instrumen tes tersebut.

Uji coba instrumen dilakukan sebelum penelitian dilaksanakan. Instrumen tes diujicobakan kepada siswa kelas IX-H SMP Negeri 4 Bandung. Setelah data hasil uji coba diperoleh kemudian setiap butir soal akan dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukarannya. Dalam mengolah data hasil uji coba instrumen, penulis menggunakan perhitungan menggunakan *Microsoft Excel* yang perhitungannya disajikan pada Lampiran C halaman 165.

a. Validitas

1) Validitas Teoritik

Validitas teoritik merupakan validitas yang dilakukan berdasarkan pertimbangan teori. Validitas tersebut terbagi menjadi validitas isi, validitas muka dan validitas konstruk. Validitas isi meninjau kesesuaian isi instrumen tes dengan materi pembelajaran atau kemampuan yang ingin dilihat. Sedangkan validitas muka meninjau tampilan dari instrumen tes, misalnya penggunaan kata-kata yang tepat agar tidak menimbulkan tafsiran yang berbeda. Validitas konstruk berkenaan dengan aspek psikologik, misalnya tidak boleh menggunakan kata-kata yang menyinggung. Pertimbangan ketiga jenis validitas ini dilakukan oleh dua orang dosen pembimbing.

2) Validitas Empirik

Validitas empirik soal ditentukan berdasarkan nilai koefisien validitas r_{xy} dengan menggunakan rumus korelasi *product-moment* memakai angka kasar (*raw score*) (Suherman, 2003: 120), 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

X : Skor siswa untuk tiap butir tes

Y : Skor total siswa untuk seluruh soal tes

N : Banyaknya subjek

Suherman (2003: 113) mengungkapkan klasifikasi interpretasi validitas yang diperlihatkan pada Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2
Klasifikasi Interpretasi Validitas

Koefisien Korelasi (r_{xy})	Keterangan
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	validitasnya sangat tinggi (sangat baik)
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	validitas tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	validitas sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	validitas rendah (kurang)
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	validitas sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	tidak valid

Setelah diperoleh koefisien korelasinya kemudian diuji tingkat signifikansinya dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat hubungan positif yang signifikan antara variabel X dan variabel Y ($\rho = 0$)

H_1 : Terdapat hubungan positif yang signifikan antara variabel X dan variabel Y ($\rho > 0$)

Adapun kriteria pengujiannya dengan menggunakan taraf signifikansi (α) 5% adalah sebagai berikut.

- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

- Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Nilai t_{tabel} diperoleh dengan melihat nilai $t_{\alpha} = t_{0,05}$ dengan $dk = n - 2$ pada tabel-t. Nilai t_{tabel} dengan $dk = 33$ adalah 1,692. Selanjutnya t_{tabel} tersebut dibandingkan dengan nilai t_{hitung} .

Rumus untuk memperoleh t_{hitung} adalah sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan :

r = koefisien korelasi

n = banyaknya subjek (Hasan, 2008: 241)

Hasil perhitungan validitas tiap butir soal disajikan pada Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3
Validitas Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Koefisien Validitas	Interpretasi	t_{hitung}	Signifikansi
1	0,657	Sedang	4,6942	Signifikan
2	0,704	Tinggi	5,0038	Signifikan
3	0,794	Tinggi	7,0361	Signifikan
4	0,782	Tinggi	6,7649	Signifikan
5	0,681	Sedang	5,0045	Signifikan

b. Reliabilitas

Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian dikenal dengan rumus Alpha (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 reliabilitas

n : Banyak butir soal

S_i^2 : Varians skor tiap item

S_t^2 : Varians skor total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi dapat menggunakan tolak ukur yang dibuat oleh J.P. Guilford (Suherman, 2003: 139) pada Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4
Klasifikasi Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas r_{11}	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi

Dari proses perhitungan pada Lampiran C.3 halaman 168 diperoleh derajat reliabilitas keseluruhan soal adalah $r_{11} = 0,760$ yang artinya keseluruhan butir soal memiliki reliabilitas tinggi.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda soal uraian dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini.

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

Keterangan :

\bar{x}_A : rata-rata skor dari siswa-siswa kelompok atas yang menjawab benar untuk butir soal yang dicari daya pembedanya

\bar{x}_B : rata-rata skor dari siswa-siswa kelompok bawah yang menjawab benar untuk butir soal yang dicari daya pembedanya

SMI : Skor Maksimal Ideal (Lathifah, 2011: 36)

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan daya pembeda diklasifikasikan pada Tabel 3.5 berikut ini (Suherman, 2003: 161)

Tabel 3.5
Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda

Nilai	Keterangan
$DP \leq 0,00$	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

Dari hasil perhitungan pada Lampiran C.4 halaman 169 diperoleh daya pembeda dari tiap butir soal berikut ini.

Tabel 3.6
Daya Pembeda Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Nilai DP	Daya Pembeda
1	0,296	Cukup
2	0,778	Sangat Baik
3	0,667	Baik
4	0,741	Sangat Baik
5	0,481	Baik

d. Indeks Kesukaran

Untuk mencari Indeks Kesukaran (IK) soal uraian akan menggunakan rumus:

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

Keterangan :

\bar{x} : Rata-rata skor siswa

SMI : Skor Maksimal Ideal (Lathifah, 2011: 37)

Adapun klasifikasi indeks kesukaran tiap butir soal diperlihatkan pada Tabel 3.7 berikut ini (Suherman, 2003: 170).

Tabel 3.7
Klasifikasi Interpretasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Keterangan
$IK = 0,00$	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

Dari proses perhitungan pada Lampiran C.5 halaman 170 diperoleh indeks kesukaran tiap butir soal sebagai berikut.

Tabel 3.8
Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Nilai IK	Indeks Kesukaran
1	0,381	Sedang
2	0,514	Sedang
3	0,190	Sukar
4	0,571	Sedang
5	0,705	Mudah

Adapun rekapitulasi analisis tiap butir soal instrumen disajikan pada Tabel 3.9 berikut ini.

Tabel 3.9
Rekapitulasi Analisis Tiap Butir Soal

Reliabilitas : 0,760 (Tinggi)

No. Soal	Validitas Butir Soal		Daya Pembeda		Indeks Kesukaran		Ket.
	Koefisien Validitas	Interpretasi	Nilai DP	Interpretasi	Nilai IK	Interpretasi	
1.	0,657	Sedang	0,296	Cukup	0,381	Sedang	Digunakan
2.	0,704	Tinggi	0,778	Sangat Baik	0,514	Sedang	Digunakan
3.	0,794	Tinggi	0,667	Baik	0,190	Sukar	Digunakan
4.	0,782	Tinggi	0,741	Sangat Baik	0,571	Sedang	Digunakan
5.	0,681	Sedang	0,481	Baik	0,705	Mudah	Digunakan

2. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket, lembar observasi dan jurnal harian siswa.

a. Angket

Angket adalah sekumpulan pernyataan atau pertanyaan yang harus dilengkapi oleh responden dengan memilih jawaban atau menjawab pertanyaan melalui jawaban yang sudah disediakan atau melengkapi kalimat dengan jalan mengisi (Ruseffendi, 2005: 121). Tujuan pengisian angket ini adalah untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan. Angket terbagi ke dalam dua pernyataan yaitu pernyataan positif dan pernyataan negatif. Angket yang dibuat akan menggunakan skala Likert yang terdiri dari empat

pilihan jawaban yaitu : SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju).

b. Lembar Observasi

Lembar observasi diisi oleh seorang observer setiap kali pembelajaran di kelas eksperimen berlangsung. Lembar observasi ini digunakan untuk mengamati kegiatan pembelajaran, aktivitas guru dan perilaku siswa secara langsung.

c. Jurnal Harian Siswa

Jurnal diberikan pada setiap akhir pertemuan kepada siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan dan harapan siswa untuk pertemuan selanjutnya.

D. Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian yang dilaksanakan yaitu sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

- a. Mengidentifikasi masalah yang akan diteliti.
- b. Membuat proposal penelitian.
- c. Melakukan seminar proposal penelitian.
- d. Melakukan revisi proposal.
- e. Menetapkan materi yang akan dipergunakan dalam penelitian.
- f. Membuat instrumen penelitian.
- g. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- h. Memperbaiki instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Menentukan sampel penelitian yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Memberikan pretes kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Menerapkan desain pembelajaran berdasarkan prinsip *brain based learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
- d. Pengisian lembar observasi ketika observer berada di kelas eksperimen.
- e. Memberikan postes kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- f. Pengisian angket yang dilakukan oleh siswa yang berada di kelas eksperimen.

3. Tahap Pengelolaan Data

- a. Mengumpulkan data dari masing-masing kelas.
- b. Mengolah dan menganalisis hasil data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif dari masing-masing kelas.

4. Tahap Pembuatan Kesimpulan

- a. Membuat kesimpulan dari data kuantitatif yang diperoleh, yaitu mengenai kemampuan berpikir kritis siswa.
- b. Membuat kesimpulan dari data kualitatif yang diperoleh yaitu angket, lembar observasi dan jurnal harian siswa yang digunakan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran menggunakan desain berdasarkan prinsip *brain based learning*.

E. Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP merupakan persiapan untuk mengajar yang didalamnya terdapat langkah-langkah untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Penyusunan RPP untuk kelas eksperimen disesuaikan dengan desain pembelajaran berdasarkan prinsip pembelajaran *brain based learning* sedangkan kelas kontrol disesuaikan dengan pembelajaran konvensional.

2. Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa digunakan sebagai panduan pembelajaran bagi siswa. Lembar kerja siswa disusun sesuai dengan prinsip *brain based learning*.

3. Lembar Target dan Evaluasi

Lembar target dan evaluasi diisi oleh siswa pada awal pembelajaran dan dicek pada akhir pembelajaran untuk mengetahui target apa yang belum dan telah dicapai oleh siswa.

F. Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data yang kemudian dianalisis. Berikut ini merupakan teknis analisis data tes dan non tes.

1. Teknik Analisis Data Tes

Instrumen tes digunakan untuk memperoleh data kuantitatif yang berasal dari hasil tes. Setelah data diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah mengolah dan menganalisis data. Pengolahan data tersebut dilakukan dengan menggunakan bantuan *Software SPSS 17*.

a. Analisis Data Pretes

Pengolahan data pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelas, apakah kedua kelas mempunyai kemampuan awal yang sama atau tidak. Untuk melihat kemampuan awal kedua kelompok dilakukan langkah-langkah sebagai berikut.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Normalitas data diperlukan untuk menentukan pengujian kesamaan dua rata-rata yang akan diselidiki. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas adalah sebagai berikut.

H_0 : Skor pretes (kelas eksperimen atau kelas kontrol) berdistribusi normal

H_1 : Skor pretes (kelas eksperimen atau kelas kontrol) berdistribusi tidak normal

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut.

- a) H_0 diterima apabila nilai Sig. $\geq 0,05$
- b) H_0 ditolak apabila nilai Sig. $< 0,05$

Pengujian normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji statistika *Shapiro-Wilk*. Jika kedua data yang dianalisis berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu uji homogenitas. Sedangkan jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal maka tidak dilakukan uji homogenitas melainkan uji non parametrik *Mann-Whitney*.

2) Uji Homogenitas

Jika kedua kelompok berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan menguji homogenitas varians. Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan melihat homogenitas beberapa bagian sampel atau seragam tidaknya variansi sampel-sampel yaitu apakah mereka berasal dari populasi yang sama. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas adalah sebagai berikut.

H_0 : Kedua kelompok data pretes mempunyai variansi yang sama

H_1 : Kedua kelompok data pretes mempunyai variansi yang berbeda

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut.

- a) H_0 diterima apabila nilai Sig. $\geq 0,05$
- b) H_0 ditolak apabila nilai Sig. $< 0,05$

Pengujian homogenitas varians ini dilakukan dengan menggunakan uji *Levene's test*.

3) Uji Kesamaan Kemampuan Awal Berpikir Kritis Siswa

Perumusan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal berpikir kritis antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan awal berpikir kritis antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut.

- a) H_0 diterima apabila nilai Sig.(2-tailed) $\geq 0,05$
- b) H_0 ditolak apabila nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$

Jika data yang dianalisis berdistribusi normal dan homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan statistik uji-t. Sedangkan jika data yang dianalisis berdistribusi normal tetapi tidak homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan statistik uji-t' yaitu *Independent Sample T-Test*. Sementara untuk data yang tidak berdistribusi normal, uji dua rata-rata dilakukan dengan uji non parametrik *Mann-Whitney*.

b. Analisis Data Postes

Skor postes kemampuan berpikir kritis yang diperoleh diuji dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1) Uji Normalitas

Hipotesis dalam uji normalitas ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Skor postes (kelas eksperimen atau kelas kontrol) berdistribusi normal

H_1 : Skor postes (kelas eksperimen atau kelas kontrol) berdistribusi tidak normal

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut.

- a) H_0 diterima apabila nilai $\text{Sig.} \geq 0,05$
- b) H_0 ditolak apabila nilai $\text{Sig.} < 0,05$

Untuk melakukan pengujian normalitas data postes tersebut digunakan uji statistika *Shapiro-Wilk*. Selanjutnya jika kedua data (skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol) berdistribusi normal maka dilakukan uji homogenitas. Sedangkan jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji non parametrik *Mann-Whitney*.

2) Uji Homogenitas

Untuk melakukan uji homogenitas, terlebih dahulu dilakukan perumusan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : Kedua kelompok data postes mempunyai variansi yang sama

H_1 : Kedua kelompok data postes mempunyai variansi yang berbeda

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut.

a) H_0 diterima apabila nilai Sig. $\geq 0,05$

b) H_0 ditolak apabila nilai Sig. $< 0,05$

Pengujian homogenitas varians ini dilakukan dengan menggunakan uji *Levene's test*.

3) Uji Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Rumusan hipotesis yang digunakan untuk melakukan uji perbedaan kemampuan berpikir kritis adalah sebagai berikut.

H_0 : Kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan desain berdasarkan prinsip *brain based learning* tidak lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional

H_1 : Kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan desain berdasarkan prinsip *brain based learning* lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut.

a) H_0 diterima apabila $\frac{1}{2}$ nilai Sig.(2-tailed) $\geq 0,05$

b) H_0 ditolak apabila $\frac{1}{2}$ nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$

Jika data yang dianalisis berdistribusi normal dan homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan statistik uji-t. Sedangkan jika data yang dianalisis berdistribusi normal tetapi tidak homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan statistik uji-t'. Sementara jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji non parametrik *Mann-Whitney*.

c. Analisis Data Indeks Gain

Indeks gain adalah gain ternormalisasi yang dihitung dengan rumus gain ternormalisasi dari Hake (Meltzer, tanpa tahun : 3) yaitu:

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{SMI} - \text{skor pretes}}$$

Adapun untuk kriterianya mengacu pada kriteria Hake (tanpa tahun, 1) yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.10
Kriteria Indeks Gain

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

Uji statistik yang dilakukan terhadap data indeks gain dari kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut.

1) Uji Normalitas

Untuk menguji normalitas kedua data dirumuskan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : Indeks gain (kelas eksperimen atau kelas kontrol) berdistribusi normal

H_1 : Indeks gain (kelas eksperimen atau kelas kontrol) berdistribusi tidak normal

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut.

- a) H_0 diterima apabila nilai $\text{Sig.} \geq 0,05$
- b) H_0 ditolak apabila nilai $\text{Sig.} < 0,05$

Pengujian normalitas data indeks gain tersebut menggunakan uji statistika *Shapiro-Wilk*. Selanjutnya jika kedua kelompok data berdistribusi normal maka dilakukan uji homogenitas. Sedangkan jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji non parametrik *Mann-Whitney*.

2) Uji Homogenitas

Perumusan hipotesis untuk melakukan uji homogenitas adalah sebagai berikut.

H_0 : Kedua kelompok data indeks gain mempunyai variansi yang sama

H_1 : Kedua kelompok data indeks gain mempunyai variansi yang berbeda

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut.

a) H_0 diterima apabila nilai Sig. $\geq 0,05$

b) H_0 ditolak apabila nilai Sig. $< 0,05$

Pengujian homogenitas varians ini dilakukan dengan menggunakan uji *Levene's test*.

3) Uji Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Perumusan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

H_0 : Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan desain berdasarkan prinsip *brain based learning* tidak lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional

H_1 : Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan desain berdasarkan prinsip *brain based learning* lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut.

- a) H_0 diterima apabila $\frac{1}{2}$ nilai Sig.(2-tailed) $\geq 0,05$
- b) H_0 ditolak apabila $\frac{1}{2}$ nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$

Jika data yang dianalisis berdistribusi normal dan homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan statistik uji-t. Sedangkan jika data yang dianalisis berdistribusi normal tetapi tidak homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan statistik uji-t'. Sementara jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji non parametrik *Mann-Whitney*.

2. Teknik Analisis Data Non Tes

Data non tes meliputi data yang diperoleh dari hasil observasi, jurnal dan angket. Data yang diperoleh kemudian dianalisis. Berikut ini merupakan uraian analisis data tersebut.

a. Analisis Data Angket

Angket dalam penelitian ini menggunakan skala Likert. Angket terbagi ke dalam dua pernyataan yaitu pernyataan positif dan pernyataan negatif. Setiap pernyataan diberikan empat pilihan jawaban yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju).

Untuk masing-masing pernyataan, pilihan jawaban diberi skor seperti tertera pada Tabel 3.11 berikut ini.

Tabel 3.11
Ketentuan Pemberian Skor Pernyataan Angket

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

Sebelum melakukan penafsiran, terlebih dahulu data yang diperoleh dihitung nilai rata-ratanya. Jika rata-ratanya lebih dari 3 maka berarti siswa memberikan tanggapan yang positif terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Sedangkan jika kurang dari 3 maka berarti siswa memberikan tanggapan negatif terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

b. Analisis Data Lembar Observasi

Lembar observasi menjadi acuan dalam mengobservasi kelas selama pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini digunakan untuk mengamati secara langsung aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa sehingga diketahui gambaran umum dari pembelajaran yang terjadi. Analisis data lembar observasi dilakukan secara deskriptif.

c. Analisis Data Jurnal Siswa

Data jurnal siswa yang diperoleh dipisahkan menjadi tanggapan positif, tanggapan negatif atau netral. Kemudian dihitung persentasenya dan diambil kesimpulan hasil presentase yang telah didapatkan.

