

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan pembelajaran matematika berdasarkan prinsip *Brain Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dengan demikian, metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.

Desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok kontrol pretes–postes. Pada kelompok eksperimen diterapkan pembelajaran matematika berdasarkan prinsip *Brain Based Learning*, sementara kelompok kontrol tidak mendapat perlakuan khusus atau memperoleh perlakuan biasa, yaitu pembelajaran konvensional. Pada kedua kelompok tersebut akan dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Pengelompokan subjek penelitian pada desain eksperimen ini dilakukan secara acak kelas (A) dan kemudian kedua kelompok tersebut mendapatkan pretes (O) dan postes (O). Gambar desain penelitian yang digunakan adalah seperti berikut :

Kelas eksperimen	:	A	O	X	O
Kelas kontrol	:	A	O		O

Keterangan:

A : Pemilihan sampel secara acak kelas

O : Pretes atau postes

X : Pembelajaran matematika berdasarkan prinsip *Brain Based Learning*

## B. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPN 43 Bandung. Pemilihan SMP ini karena berada pada klaster menengah sehingga diharapkan hasil penelitian merupakan dampak dari prinsip pembelajaran yang diterapkan.

SMP Negeri 43 Bandung memiliki 9 kelas VII. Sampel dipilih secara acak, dimana semua anggota populasi mendapat kesempatan yang sama untuk diambil menjadi anggota sampel. Dari pemilihan sampel secara acak tersebut, diperoleh kelas VII-8 sebagai kelas kontrol dan kelas VII-9 sebagai kelas eksperimen.

## C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Instrumen tes yaitu tes kemampuan komunikasi matematis (Pretes dan Postes).
- b. Instrumen nontes meliputi
  - 1) Angket untuk mengetahui sikap siswa terhadap penerapan pembelajaran matematika berdasarkan prinsip *Brain Based Learning*.
  - 2) Lembar observasi untuk mengetahui kelancaran penerapan pembelajaran matematika berdasarkan prinsip *Brain Based Learning*.
  - 3) Jurnal harian, digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai respons siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan.

a. Instrumen Tes

Sebelum instrumen tes diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol, instrumen tes diujicobakan terlebih dahulu pada kelas ujicoba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran. Setelah diadakan uji coba instrumen tes, langkah selanjutnya adalah memberi skor pada setiap jawaban dan menganalisis hasil uji coba instrumen butir demi butir untuk diteliti kualitasnya. Berikut adalah teknik pemberian skor kemampuan komunikasi matematis siswa menurut Cai, Lane, dan Jakabcsin (Fitri, 37: 2012).

**Tabel 3.1**  
**Kriteria Pemberian Skor**

Skor	Kriteria
4	Menggunakan bahasa matematika (istilah, simbol, tanda, dan / atau representasi) yang sangat efektif, akurat, dan menyeluruh, untuk menggambarkan operasi, konsep, dan proses
3	Menggunakan matematika bahasa (istilah, simbol, tanda, dan / atau representasi) yang sebagian efektif, akurat, dan menyeluruh untuk menjelaskan operasi, konsep dan proses
2	Menggunakan matematika bahasa (istilah, simbol, tanda, dan / atau representasi) yang minimal efektif dan akurat, untuk menjelaskan operasi, konsep dan proses
1	Respon salah, upaya dilakukan ( ada usaha)
0	Off tugas, off topik, tidak terbaca, kosong atau tidak mencukupi untuk skor

Bila terdapat butir soal yang memiliki kualitas buruk maka butir soal tersebut akan diganti. Adapun hal-hal yang dianalisis dari uji coba instrumen tes adalah sebagai berikut:

1) Validitas Instrumen

Sebuah data ataupun informasi dapat dikatakan valid apabila sesuai dengan keadaan sebenarnya. Oleh karena itu, suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat memberikan gambaran tentang data secara benar sesuai dengan kenyataan atau keadaan sesungguhnya dan tes tersebut dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur. Dalam penelitian ini, untuk mencari koefisien validitas instrumen

Nira Nurmayanti, 2012

Penerapan Pembelajaran Matematika Berdasarkan Prinsip Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

adalah dengan menggunakan rumus korelasi *product-moment* memakai angka kasar (*raw score*) (Suherman, 2003: 119), 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 antara variabel x dan variabel y

N : banyak subjek (testi)

X : skor yang diperoleh dari tes

Y : skor total masing-masing siswa

Klasifikasi kriteria koefisien validitas menurut Suherman (2003: 113) adalah sebagai berikut.

**TABEL 3.2**  
Klasifikasi Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	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 sangan rendah
$r_{xy} < 0,00$	tidak valid

Untuk mengetahui signifikansi nilai validitas digunakan uji-t sebagai berikut:

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{xy}^2}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  : koefisien korelasi

Nira Nurmayanti, 2012

Penerapan Pembelajaran Matematika Berdasarkan Prinsip Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

n : jumlah siswa

Hasil perhitungan diperoleh analisis validitas tiap butir soal instrumen sebagai berikut.

**Tabel 3.3**  
**Hasil Analisis Validitas Butir Soal Instrumen Tes**

No. Soal	Validitas		Tarf Signifikan		
	$r_{xy}$	Interpretasi	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kriteria
1	0,65	Tinggi	4,76	1,70	Signifikan
2	0,35	Rendah	2,08	1,70	Signifikan
3	0,52	Sedang	3,39	1,70	Signifikan
4	0,52	Sedang	3,39	1,70	Signifikan
5	0,64	Tinggi	4,64	1,70	Signifikan

Dari Tabel 3.3 di atas dapat disimpulkan bahwa instrumen tes yang diujicobakan memiliki validitas rendah, sedang, dan tinggi, serta kesemua soalnya signifikan.

## 2) Reliabilitas

Reliabilitas suatu instrumen artinya instrumen tersebut dapat memberikan hasil yang tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya dilakukan pada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu berbeda, ataupun tempat yang berbeda.

Koefisien reliabilitas tes uraian dihitung dengan menggunakan rumus (Suherman, 2003: 154):

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

Keterangan:

$r_{11}$  : koefisien reliabilitas

Nira Nurmayanti, 2012

Penerapan Pembelajaran Matematika Berdasarkan Prinsip Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$n$  : banyak butir soal

$\sum S_i^2$  : jumlah varians skor setiap butir soal

$S_t^2$  : varians skor total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen evaluasi dapat digunakan tolak ukur oleh Guilford (Suherman, 2003:139) sebagai berikut.

**TABEL 3.4**  
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$r_{11} < 0,40$	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
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	derajat reliabilitas sangat tinggi

Hasil perhitungan koefisien reliabilitas tes adalah 0,40 yang berarti derajat reliabilitasnya sedang.

### 3) Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah soal adalah kemampuan suatu soal tersebut untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik bila siswa yang pandai dapat mengerjakan dengan baik, dan siswa yang kurang tidak dapat mengerjakan dengan baik.

Rumus untuk menentukan daya pembeda adalah:

$$DP = \frac{\sum \bar{X}_{atas} - \sum \bar{X}_{bawah}}{SMI}$$

Keterangan:

DP : daya pembeda

$\sum \bar{X}_{atas}$  : rata-rata skor kelompok atas

$\sum \bar{X}_{bawah}$  : rata-rata skor kelompok bawah

SMI : skor maksimal ideal

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

**TABEL 3.5**  
Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	soal sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	soal jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	soal cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	soal baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	soal sangat baik

Hasil perhitungan daya pembeda butir soal, disajikan pada tabel berikut.

**TABEL 3.6**  
Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,58	Baik
2	0,17	Jelek
3	0,31	Cukup
4	0,33	Cukup
5	0,59	Baik

Dari Tabel 3.6 dapat disimpulkan bahwa instrumen tes yang diujicobakan terdiri dari 2 butir soal memiliki interpretasi daya pembeda baik, 2 butir soal cukup, dan 1 butir soal jelek.

Nira Nurmayanti, 2012

Penerapan Pembelajaran Matematika Berdasarkan Prinsip Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

## 4) Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran menyatakan derajat kesukaran sebuah soal. Rumus untuk menentukan indeks kesukaran tiap butir soal yaitu:

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

Keterangan:

IK : indeks kesukaran

$\bar{X}$  : rata-rata skor

SMI : skor maksimal ideal

Berikut adalah klasifikasi indeks kesukaran (Suherman, 2003: 170).

**TABEL 3.7**  
Kriteria Indeks Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
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

Hasil perhitungan indeks kesukaran butir soal disajikan pada tabel berikut.

**Table 3.8**  
Perhitungan Indeks Kesukaran Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,56	Soal Sedang
2	0,21	Soal Sukar
3	0,38	Soal Sedang
4	0,30	Soal Sukar
5	0,36	Soal Sedang

Berdasarkan Tabel 3.8 terlihat soal nomor 1, 3, dan 5 mempunyai indeks kesukaran sedang, sedangkan soal nomor 2 dan 4 mempunyai indeks kesukaran sukar.

Nira Nurmayanti, 2012

Penerapan Pembelajaran Matematika Berdasarkan Prinsip Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu



## b. Instrumen Nontes

### 1) Lembar Observasi

Lembar observasi ini terdiri dari Lembar Observasi Guru dan Lembar Observasi Siswa, yang digunakan untuk mengamati aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi diisi oleh seorang observer yang selalu mengamati proses pembelajaran selama penelitian berlangsung.

### 2) Jurnal Harian Siswa

Jurnal digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran matematika berdasarkan prinsip *Brain Based Learning* yang diisi oleh siswa pada setiap pertemuan. Selain itu, jurnal juga dapat digunakan sebagai informasi agar pembelajaran pada pertemuan berikutnya bisa lebih baik lagi.

### 3) Angket Respon Siswa

Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pelajaran matematika dan kemampuan komunikasi matematis siswa dimana pembelajaran matematikanya berdasarkan prinsip *Brain Based Learning*. Sehingga angket hanya diberikan pada akhir seluruh kegiatan pembelajaran.

## D. Alat dan Bahan Ajar

Untuk kelas eksperimen, bahan ajar yang digunakan harus mendukung pembelajaran yang menggunakan prinsip *Brain Based Learning*. Bahan ajar disusun dan dikembangkan dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS). Selain itu, dalam prinsip *Brain Based Learning* disarankan adanya Lembar Target dan

Evaluasi. Dengan demikian Lembar target dan evaluasi ini termasuk pada salah satu hal penting yang harus dipersiapkan sebelum melaksanakan penelitian. Berikut ini bahan ajar yang akan digunakan pada penelitian.

#### 1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP dibuat per pertemuan dan dijadikan acuan pelaksanaan pembelajaran di setiap pertemuan. Langkah-langkah pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tentu saja berbeda satu sama lain. Pada kelas eksperimen, pembelajaran lebih terpusat pada siswa, langkah-langkah dalam pembelajarannya pun disesuaikan berdasarkan prinsip *Brain Based Learning*. Sedangkan untuk kelas kontrol, pembelajaran lebih terpusat pada guru.

#### 2) Lembar Kerja Siswa (LKS)

LKS ini memuat kegiatan dan masalah-masalah yang harus diselesaikan oleh siswa.

#### 3) Lembar Target dan Evaluasi

Lembar Target dan Evaluasi dimaksudkan untuk melihat dan mengamati pemahaman siswa tentang materi yang sedang dipelajari setiap pertemuannya. Dari lembar target dan evaluasi ini bisa terlihat siswa yang sudah paham dan mengerti tentang materi yang sedang dipelajari dengan siswa yang belum paham dan mengerti tentang materi yang sedang dipelajari setiap pertemuannya. Untuk siswa yang belum paham dan mengerti mengenai materi yang sedang dipelajari dicarikan solusi bersama-sama untuk mengatasi masalah tersebut.

## E. Prosedur

Secara garis besar penelitian ini dilakukan dalam empat tahap, yaitu:

### 1) Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah:

- a) Mengajukan judul penelitian yang akan dilaksanakan.
- b) Menyusun proposal penelitian.
- c) Seminar proposal penelitian.
- d) Merevisi proposal penelitian berdasarkan hasil seminar.
- e) Membuat instrumen penelitian dan bahan ajar.
- f) Mengurus perizinan.
- g) Uji coba instrumen penelitian.
- h) Merevisi instrumen penelitian (jika diperlukan).

### 2) Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Melaksanakan tes awal (pretes) kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis awal siswa sebelum mendapat perlakuan.
- b) Melaksanakan pembelajaran pada kedua kelas tersebut. Untuk kelas eksperimen menggunakan desain pembelajaran matematika berdasarkan prinsip *Brain Based Learning*, sedangkan untuk kelas kontrol pembelajaran matematika secara konvensional.
- c) Pengisian lembar observasi, lembar target dan evaluasi siswa. Serta jurnal harian siswa pada setiap pertemuan.

- d) Melaksanakan tes akhir (postes) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- e) Pengisian angket siswa setelah seluruh kegiatan pembelajaran berakhir.

### 3) Tahap Analisis Data

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a) Mengumpulkan data dari masing-masing kelas.
- b) Mengolah data hasil penelitian.
- c) Menganalisis data hasil penelitian.

### 4) Tahap Penarikan Kesimpulan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah membuat kesimpulan berdasarkan masalah yang telah dirumuskan.

## **F. Teknik Pengolahan Data**

Secara garis besar, ada dua jenis data yang diperoleh selama penelitian, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Teknik pengolahan dari tiap data tersebut adalah sebagai berikut.

### 1) Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa (pretes dan postes). Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap data skor pretes, postes, dan gain. Kemudian dilakukan perhitungan indeks gain untuk mengetahui kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelompok. Untuk mempermudah dalam melakukan pengolahan data, semua pengujian statistik pada

penelitian ini dilakukan dengan menggunakan SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) ver. 17. *for windows*.

(a) Analisis data pretes, postes, atau indeks gain.

Langkah-langkah untuk menganalisis data pretes, postes, atau indeks gain adalah sebagai berikut:

(1) Deskriptif Data

Meliputi perhitungan *mean*, *variance*, *standar deviasi*, *minimum*, *maximum*, dan *SMI (Skor Maksimal Ideal)*. Hal ini diperlukan sebagai langkah awal dalam melakukan pengujian hipotesis.

(2) Uji normalitas

Digunakan untuk mengetahui, apakah distribusi data kedua kelas yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal.

Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0$  : data sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

$H_1$  : data sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujianya:

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

Uji statistik yang digunakan untuk uji normalitas adalah uji *Shapiro-Wilk*.

(3) Uji homogenitas

Dilakukan, jika kedua kelas berdrisbusi normal. Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

**Nira Nurmayanti, 2012**

**Penerapan Pembelajaran Matematika Berdasarkan Prinsip Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$$H_0 : \sigma_e^2 = \sigma_k^2$$

$$H_1 : \sigma_e^2 \neq \sigma_k^2$$

Dengan,

$\sigma_e^2$  : variansi kelas eksperimen

$\sigma_k^2$  : variansi kelas kontrol

Kriteria pengujian:

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

Uji homogenitas ini menggunakan uji *Lavene*.

(4) Uji kesamaan dua rata-rata (pretes)/ Uji perbedaan dua rata-rata (postes atau indeks gain)

Apabila data dari kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka langkah selanjutnya untuk uji statistik digunakan uji-t. Apabila kedua data berdistribusi normal, dan salah satu data tidak homogen, maka langkah selanjutnya adalah menggunakan uji-t'. Apabila salah satu data atau kedua data tidak berdistribusi normal, maka tidak dilakukan uji homogenitas, akan tetapi digunakan uji non-paramaterik, yaitu *Uji Mann-Whitney U*.

(b) Analisis data kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Untuk melihat kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan data *indeks gain*. *Indeks gain* adalah gain ternormalisasi yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks gain } (g) = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretes}}$$

Nira Nurmayanti, 2012

Penerapan Pembelajaran Matematika Berdasarkan Prinsip Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Kriteria indeks gain menurut Hake (1998: 65) adalah sebagai berikut.

**TABEL 3.9**  
Interpretasi *Gain*

Besarnya <i>gain</i> (g)	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

2) Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari lembar observasi, jurnal harian siswa, dan angket siswa.

- Data hasil observasi disajikan dalam bentuk tabel, kemudian dilakukan pembahasan.
- Data jurnal harian siswa yang diperoleh dianalisis untuk setiap pertemuan kemudian dianalisis secara deskriptif.
- Data angket yang terkumpul, disajikan dalam bentuk tabel, yang bertujuan untuk mengetahui frekuensi setiap alternatif jawaban serta mempermudah dalam membaca data. Selanjutnya data dipersentasikan sebelum dilakukan penafsiran dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan: P : persentase jawaban

f : frekuensi jawaban

n : banyak responden

Untuk setiap jawaban responden, data kualitatif hasil angket diubah menjadi data kuantitatif. Pembobotan yang sering dipakai dalam menstansfer data kualitatif ke dalam data kuantitatif adalah sebagai berikut (Suherman, 2003: 190).

**Tabel 3.10**  
**Skor Pernyataan Angket**

No.	Respon	Pernyataan	
		Positif	Negatif
1	Sangat Setuju	5	1
2	Setuju	4	2
3	Tidak Setuju	2	4
4	Sangat Tidak Setuju	1	5

Skor total untuk setiap subjek dihitung dan dicari rata-ratanya. Jika reratanya  $> 3$ , maka siswa merespon positif, jika reratanya  $< 3$ , maka siswa merespon negatif, dan jika reratanya  $= 3$ , maka siswa merespon netral (Suherman, 2003: 191).