

## BAB III METODE PENELITIAN

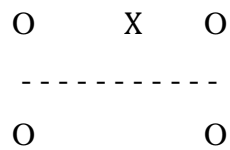
### A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* (BBL) berbantuan *Geogebra* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *quasi experiment*. *Quasi experiment* adalah suatu metode penelitian yang membandingkan pengaruh perlakuan pada suatu objek (kelompok eksperimen) dan mengamati besar pengaruh perlakuan tersebut dengan tujuan untuk memperoleh informasi perkiraan keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel yang relevan (dalam Suryabrata, 2004, hlm. 92). Pada penelitian ini diambil sampel kelas yang sudah disediakan oleh sekolah karena tidak mungkin dilakukan pengelompokan secara acak.

Fokus penelitian ini yaitu meningkatkan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* (BBL) berbantuan *Geogebra*. Data mengenai *spatial ability* siswa diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Dalam soal *pretest* dan *posttest* mencakup indikator-indikator *spatial ability*. Soal *pretest* dan *posttest* bertujuan untuk menguji apakah terdapat perbedaan *spatial ability* antara siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* (BBL) berbantuan *Geogebra* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

Desain penelitian yang digunakan adalah *non-equivalent control group design* dimana penelitian ini melibatkan dua kelas yang dibandingkan yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran *Brain-Based Learning* (BBL) berbantuan *Geogebra*, sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran langsung. Sebelum diberikan tes kemampuan awal kedua kelas. Kemudian dilakukan perlakuan yang berbeda pada kedua kelas tersebut. Lalu dilakukan *posttest* untuk mengetahui kemampuan siswa setelah perlakuan yang berbeda. Soal *posttest* yang diberikan sama dengan soal *pretest*.

Penggambaran desain penelitian ditunjukkan pada bagan berikut.



Keterangan:

- O = *pretest / posttest*
- X = perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran *Brain-Based Learning* (BBL) berbantuan *Geogebra*
- = siswa tidak dipilih secara acak

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII di salah satu SMP di Kota Bandung tahun ajaran 2016/2017. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VII-4 sebagai kelas eksperimen dan kelas VII-9 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen terdiri dari 32 siswa dan kelas kontrol terdiri dari 32 siswa. Sehingga sampel yang diambil adalah 64 siswa. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Agnasyah (2016, hlm. 41) menyatakan bahwa teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dengan pertimbangan kedua kelas terdiri dari siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah sehingga kemampuan kedua kelas relatif sama.

## C. Materi yang Akan Diteliti

Materi yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah segiempat.

## D. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017 di sebuah SMP Negeri di Kota Bandung.

## E. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variabel*). Variabel bebas (*independent*

*variable*) pada penelitian ini adalah penggunaan pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra*. Variabel terikat (*dependent variabel*) pada penelitian ini adalah peningkatan *spatial ability* siswa.

## **F. Definisi Operasional**

Definisi operasional dari variabel penelitian ini yaitu sebagai berikut:

### **1. Pembelajaran *Brain-Based Learning***

Pembelajaran *Brain-Based Learning* adalah model pembelajaran yang berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi kerja otak siswa yang menghubungkan antara kecerdasan dan emosi dalam kegiatan pembelajaran untuk menciptakan belajar bermakna. Pembelajaran *Brain-Based Learning* terdiri dari enam tahapan, yaitu tahap pra-pemaparan, tahap persiapan, tahap inisiasi dan akuisisi, tahap elaborasi, tahap inkubasi dan memasukkan memori, tahap verifikasi dan pengecekan pemahaman, serta tahap perayaan dan integrasi.

### **2. *Spatial Ability***

*Spatial Ability* (Kemampuan Spasial) merupakan kemampuan siswa dalam membayangkan, memprediksi, mengkonstruksi, menghubungkan, dan menentukan ukuran terhadap suatu objek dari stimulus visual yang diberikan dalam dimensi dua.

### **3. *Geogebra***

*Geogebra* merupakan *software* geometri yang bersifat dinamis dan interaktif. Sebagai sistem geometri dinamik, konstruksi pada *software geogebra* dapat dilakukan dengan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut dan fungsi.

### **4. Pembelajaran Langsung**

Pembelajaran langsung adalah model pembelajaran yang didemonstrasikan secara langsung oleh guru kepada siswa melalui tahapan-tahapan yang terstruktur untuk meningkatkan konsep dan keterampilan dasar siswa.

## **G. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen tes. Webster's Collegiate (dalam

Suherman, 2003, hlm. 65) mengungkapkan bahwa tes adalah serangkaian pertanyaan yang digunakan untuk mengukur keterampilan pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Suherman (2003, hlm.65) menyatakan bahwa tes matematika adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang hasil belajar matematika. Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini yaitu *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pre-test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa yang berkaitan dengan *spatial ability* sebelum mendapat perlakuan dari peneliti. Sedangkan *post-test* bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap peningkatan *spatial ability* siswa.

Intrumen tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes berbentuk uraian. Alasan pemilihan tes berbentuk uraian (Agnasyah, 2016, hlm. 41) yaitu indikator kemampuan yang tercapai oleh siswa dapat terlihat lebih jelas, hasil dari tes berbentuk uraian mencerminkan kemampuan siswa sebenarnya, dan menumbuh kembangkan kemampuan memahami konsep matematika.

Pembuatan instrumen tes dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap pembuatan kisi-kisi dan tahap penyusunan instrumen. Instrumen tes dibuat dan dikembangkan sendiri oleh peneliti dan disesuaikan dengan indikator *spatial ability*. Instrumen tes terlebih dahulu akan diujicobakan kepada siswa di luar sampel, yaitu siswa kelas VIII dan kelas IX yang sudah mempelajari materi tersebut.

Intrumen tes yang telah disusun perlu diuji kualitasnya. Adapun kriteria yang harus diuji mencakup:

### **1. Validitas**

Alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) apabila dapat mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Dalam menentukan validitas suatu alat evaluasi, sebaiknya dilihat dari berbagai aspek diantaranya validitas isi, validitas muka (luar), dan validitas konstruksi (dalam Suherman, 2003, hlm. 102).

Validitas isi suatu alat evaluasi artinya ketepatan materi (bahan) yang dipakai sebagai alat evaluasi dan merupakan sampel representatif dari

pengetahuan yang harus dikuasai. Agar soal yang dibuat memiliki validitas isi yang baik, haruslah memperhatikan hal-hal berikut ini:

- a. Bahan evaluasi merupakan sampel representatif untuk mengukur seberapa jauh tujuan dapat tercapai.
- b. Titik berat bahan yang diajukan harus berimbang dengan titik berat bahan dalam kurikulum, sesuai dengan alokasi waktu yang disediakan untuk menyajikannya dalam kegiatan belajar mengajar.
- c. Untuk mengerjakan evaluasi tersebut tidak diperlukan pengetahuan lain yang tidak relevan atau bahan yang belum diajarkan.

Validitas muka suatu alat evaluasi disebut pula validitas bentuk soal (pertanyaan, pernyataan, suruhan) atau validitas tampilan, yaitu keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga jelas pengertiannya atau tidak menimbulkan tafsiran lain. Pada umumnya, alat evaluasi yang mempunyai validitas isi yang baik, validitas mukanya pun baik pula, tetapi tidak sebaliknya.

Validitas konstruksi (Suherman, 2003, hlm. 107) pada umumnya berkaitan dengan aspek sikap, kepribadian, motivasi, minat, dan bakat (berupa evaluasi nontes). Menurut Arikunto (1997, hlm. 64) bahwa suatu tes memiliki validitas konstruksi jika butir-butir soal yang membangun tes tersebut mengukur setiap aspek berpikir.

Koefisien validitas dapat diperoleh dengan tiga cara, yaitu dengan menggunakan rumus korelasi produk momen memakai simpangan, korelasi produk momen memakai angka kasar (*raw score*), dan korelasi metode rank (*rank method correlation*).

Koefisien korelasi dilambangkan dengan  $r_{xy}$ . Nilai  $r_{xy}$  menurut Sudjana (dalam Suherman, 2003, hlm 112) ada pada interval  $-1 \leq r_{xy} \leq 1$  bila persamaan regresinya linear. Nilai  $r_{xy} = -1$  berarti terdapat hubungan linier sempurna tak langsung, sedangkan untuk nilai  $r_{xy} = 1$  berarti terdapat hubungan linier sempurna langsung. Untuk nilai  $r_{xy} = 0$  berarti tidak terdapat hubungan linier.

Menurut Suherman (2003, hlm 120) untuk menentukan validitas suatu alat evaluasi dapat dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi ( $r_{xy}$ ) salah

satunya dengan cara menghitung korelasi produk momen memakai angka kasar (*raw score*) yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{(N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2)(N \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}}$$

Keterangan:

$X_i$  = skor siswa tiap butir soal

$Y_i$  = skor total tiap siswa

$N$  = banyak subyek (testi)

Interpretasi mengenai  $r_{xy}$  yang diungkapkan oleh Guilford (dalam Suherman, 2003, hlm 113) dibagi ke dalam kategori-kategori berikut ini:

Tabel 3.1  
Kriteria Validitas

Koefisien Validitas ( $r_{xy}$ )	Kategori
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi (sangat baik)
$0,60 \leq r_{xy} < 0,80$	Tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{xy} < 0,60$	Sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah (kurang)
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Excel*, diperoleh validitas butir soal sebagai berikut.

Tabel 3.2  
Validitas Instrumen

No Soal	$r_{xy}$	$t_{tabel} = t_{2\alpha, (n-2)}$	Kategori	Interpretasi
1	0,83	1,71	Tinggi	Valid
2	0,80		Tinggi	Valid
3	0,70		Sedang	Valid
4	0,89		Tinggi	Valid
5	0,85		Tinggi	Valid

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa sebagian besar validitas instrumen tes *spatial ability* siswa berada pada validitas tinggi, hanya satu soal yang berada pada validitas sedang.

## 2. Reliabilitas

Pipih Apipatus Syariah, 2018

PENINGKATAN SPATIAL ABILITY SISWA SMP MELALUI BRAIN-BASED LEARNING BERBANTUAN GEOGEBRA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten, ajeg). Hasil pengukuran itu harus tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya diberikan pada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda pula. Tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi, dan kondisi. Alat ukur yang reliabilitasnya tinggi disebut alat ukur yang reliabel.

Koefisien reliabilitas yang menyatakan derajat keterandalan alat evaluasi, dinyatakan dengan  $r_{11}$ . Sebelum menghitung koefisien reliabilitas, harus dihitung varians skor item (Suherman, 2003) dan varians skor total dengan rumus sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Dengan:

- $n$  = banyak butir soal (item)
- $s^2$  = varians skor setiap item, dan
- $x_i$  = skor setiap item
- $\bar{x}$  = rata-rata item

Koefisien reliabilitas dapat digunakan rumus Cronbach-Alpha (Suherman, 2003), yaitu:

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

Dengan:

- $n$  = banyak butir soal (item)
- $s_i^2$  = varians skor setiap item, dan
- $s_t^2$  = varians skor total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang dibuat oleh J.P. Guilford (dalam Suherman, 2003, hlm. 139) sebagai berikut ini:

Tabel 3.3  
Kriteria Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas ( $r_{11}$ )	Kategori
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah

Koefisien Reliabilitas ( $r_{11}$ )	Kategori
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Excel*, diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0.87. Hal ini menunjukkan bahwa reliabilitas instrumen ini termasuk dalam kriteria tinggi.

### 3. Indeks Kesukaran

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut Indeks Kesukaran (*Difficulty Index*). Rumus untuk menentukan indeks kesukaran butir soal (Suherman, 2003), yaitu:

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

Dengan :  $\bar{x}_i$  = skor rata-rata tiap soal

$SMI$  = Skor Maksimum Ideal

Klasifikasi indeks kesukaran yang paling banyak digunakan (Suherman, 2003, hlm. 170) adalah:

Tabel 3.4  
Kriteria Indeks Kesukaran

Koefisien Indeks Kesukaran ( $IK$ )	Kategori
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 \leq IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 \leq IK \leq 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh indeks kesukaran instrumen sebagai berikut.

Tabel 3.5  
Indeks Kesukaran Instrumen

No Soal	IK	Kategori
1	0.65	Sedang
2	0.30	Sukar
3	0.85	Mudah
4	0.60	Sedang



No Soal	IK	Kategori
5	0.69	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.5 di atas, tampak bahwa satu soal dengan kriteria indeks kesukarannya tergolong sukar, tiga soal dengan kriteria indeks kesukarannya tergolong sedang, dan satu soal dengan kriteria indeks kesukarannya tergolong mudah.

#### 4. Daya Pembeda

Daya pembeda suatu butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara testi (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus untuk menentukan daya pembeda soal uraian (Erika, 2016, hlm. 13) yaitu:

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

Dengan:

$DP$  = Daya Pembeda

$\bar{x}_A$  = Skor rata-rata soal kelompok atas

$\bar{x}_B$  = Skor rata-rata soal kelompok bawah

$SMI$  = Skor Maksimum Ideal

Daya pembeda dibedakan proses perhitungannya untuk kelompok kecil dan untuk kelompok besar. Kelompok kecil dengan  $n \leq 30$  sedangkan kelompok besar dengan  $n > 30$ . Untuk kelompok besar, sampel yang diambil adalah 27% kelompok atas dan 27% untuk kelompok bawah, atau 25% kelompok atas dan 25% kelompok bawah. Sedangkan untuk kelompok kecil, sampel yang diambil adalah 50% kelompok atas dan 50% kelompok bawah. Kategori indeks daya pembeda (Suherman, 2003, hlm. 161) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.6  
Kriteria Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda ( $DP$ )	Kategori
$DP \leq 0,00$	Soal sangat jelek
$0,00 \leq DP < 0,20$	Soal jelek
$0,20 \leq DP < 0,40$	Soal cukup
$0,40 \leq DP < 0,70$	Soal baik
$0,70 \leq DP \leq 1,00$	Soal sangat baik

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diperoleh daya pembeda instrumen sebagai berikut.

Tabel 3.7  
Daya Pembeda Instrumen

No Soal	DP	Kategori
1	0.48	Baik
2	0.31	Cukup
3	0.3	Cukup
4	0.43	Baik
5	0.42	Baik

Tabel 3.7 memperlihatkan bahwa hampir tiga soal daya pembedanya berada pada kriteria baik, dan satu soal memiliki daya pembedanya berada pada kriteria cukup.

Berikut disajikan rekapitulasi kualitas instrumen tes kemampuan koneksi matematis berdasarkan pengolahan hasil uji coba instrumen menggunakan program *Microsoft Excel*.

Tabel 3.8  
Rekapitulasi Kualitas Instrumen Tes *Spatial Ability*

No. Soal	Koefisien Validitas ( $r_{xy}$ )	Indeks Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	0.83 (Tinggi)	0.65 (Sedang)	0.48 (Baik)	Digunakan
2	0.80 (Tinggi)	0.30 (Sukar)	0.31 (Cukup)	Digunakan
3	0.70 (Sedang)	0.85 (Mudah)	0.3 (Cukup)	Digunakan
4	0.89 (Tinggi)	0.60 (Sedang)	0.43 (Baik)	Digunakan
5	0.85 (Tinggi)	0.69 (Sedang)	0.42 (Baik)	Digunakan

## H. Perangkat Pembelajaran

Instrumen perangkat pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar kerja Siswa (LKS). RPP dan LKS disusun berdasarkan silabus Kurikulum 2013.

## I. Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap pra penelitian, tahap penelitian, dan tahap pasca penelitian.

### 1. Tahap Pra Penelitian

Kegiatan yang dilakukan penulis pada tahapan ini meliputi.

- a. Melakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah
- b. Melakukan studi literatur
- c. Menyusun proposal penelitian
- d. Mengidentifikasi permasalahan mengenai bahan ajar, merencanakan pembelajaran dan media pembelajaran yang akan digunakan pada penelitian.
- e. Melakukan proses perizinan untuk melaksanakan penelitian.
- f. Menyusun instrumen penelitian yang terdiri dari RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), kisi-kisi soal dan soal *pre-test* dan *post-test*.
- g. Melakukan uji coba instrumen yang akan digunakan pada penelitian untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen. Menganalisis hasil uji coba instrumen.
- h. Menentukan instrumen yang memenuhi syarat berdasarkan data hasil uji coba instrumen yang telah dilakukan sebelumnya.

### 2. Tahap Penelitian

Kegiatan yang dilakukan penulis pada tahapan ini meliputi:

- a. Pemberian *pre-test* kepada siswa untuk mengetahui kemampuan awal *spatial ability* siswa sebelum diberikan perlakuan (*treatment*). *Pre-test* diberikan kepada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.
- b. Pemberian Perlakuan (*Treatment*) kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra*, sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan dengan menggunakan pembelajaran langsung

- c. Pemberian *post-test* kepada siswa untuk mengetahui peningkatan kemampuan *spatial ability* siswa setelah diberikan perlakuan (*treatment*). *Post-test* diberikan kepada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

### 3. Tahap Pasca Penelitian

Pada tahap ini, penulis melakukan pengolahan dan analisis data *pre-test* dan *post-test* dengan perhitungan statistik. Hasil perhitungan tersebut digunakan untuk mengetahui hipotesis yang telah dirumuskan diterima atau ditolak. Sehingga penulis dapat memperoleh kesimpulan hasil penelitian.

## J. Teknik Analisis Data

Berikut ini adalah uraian dari teknik analisis data kuantitatif yang digunakan

### 1. Analisis Kemampuan Awal *Spatial Ability*

Kemampuan awal *spatial ability* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui melalui analisis data skor *pre-test*. Berikut adalah langkah-langkah analisis data skor *pre-test*.

#### a. Analisis Data secara Deskriptif

Analisis data secara deskriptif dilakukan dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Analisis data secara deskriptif dilakukan sebelum pengujian hipotesis terhadap data skor *pre-test* yaitu perhitungan rata-rata, skor minimum, skor maksimum, varians, dan simpangan baku.

#### b. Uji Normalitas

Uji normalitas data skor *pre-test* dilakukan untuk mengetahui sampel skor *pre-test* berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* atau *Kolmogorov Smirnov* dengan menggunakan program SPSS dan dipilih taraf nyata 5% ( $\alpha = 0,5$ ).

Perumusan hipotesisnya:

$H_0$  : Data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* (pembelajaran langsung) berdistribusi normal.

$H_1$  : Data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* (pembelajaran langsung) berdistribusi tidak normal.

Kriteria pengujian normalitas data skor *pre-test*:

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.

Jika nilai signifikansi (sig.)  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan melakukan uji homogenitas varians. Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung berdistribusi tidak normal, maka pengujian dilanjutkan dengan melakukan uji statistik nonparametrik yaitu uji Mann-Whitney.

c. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians data skor *pre-test* dilakukan untuk mengetahui varians skor *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas varians menggunakan uji *Levene* dengan program SPSS dan dipilih taraf nyata 5% ( $\alpha = 0,5$ ).

Perumusan hipotesis:

$H_0$  : Data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung bervariasi homogen.

$H_1$  : Data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung bervariasi tidak homogen.

Kriteria pengujian homogenitas varians data skor *pre-test*

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.

Jika nilai signifikansi (sig.)  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung bervariasi homogen, maka pengujian dilanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan uji t (*independent sample t-test*) dengan asumsi kedua varians sama. Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung bervariasi tidak homogen, maka pengujian dilanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan uji t' (*independent sample t'-test*) dengan asumsi kedua varians berbeda.

d. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata data skor *pre-test* dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan awal *spatial ability* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji kesamaan dua rata-rata menggunakan uji t (*independent sample t-test*) dengan program SPSS dan dipilih taraf nyata 5% ( $\alpha = 0,5$ ).

Perumusan hipotesis:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung.

$H_1$  : Terdapat perbedaan data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung.

Kriteria pengujian perbedaan dua rata-rata data skor *pre-test*:

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.

Jika nilai signifikansi (sig.)  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

## 2. Analisis Peningkatan *Spatial Ability*

Peningkatan kemampuan koneksi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui melalui analisis data skor *post-test* atau *gain* ternormalisasi. Jika secara signifikan tidak terdapat perbedaan data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung, maka untuk mengetahui peningkatan *spatial ability* dilakukan pengujian terhadap data skor *post-test*. Jika secara signifikan terdapat perbedaan data kemampuan awal *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung, maka untuk mengetahui peningkatan *spatial ability* dilakukan pengujian terhadap data skor *gain* ternormalisasi.

Menurut Hake (dalam Agnasyah, 2016: 52), untuk menentukan indeks *gain* ternormalisasi dapat menggunakan rumus berikut.

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{SMI - S_{pre}}$$

Keterangan:

$S_{post}$  = skor post – test

$S_{pre}$  = skor pre – test

$SMI$  = skor maksimum ideal

Hasil perhitungan *N-gain* diinterpretasikan melalui tabel yang menunjukkan klasifikasi kriteria *Gain Index* ( $g$ ) menurut Hake.

Tabel 3.9  
Klasifikasi Kriteria *Gain Index*

Nilai <i>Gain Index</i>	Kategori
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g < 0,70$	Rendah

Langkah-langkah analisis data skor *post-test* atau *gain* ternormalisasi:

- a. Analisis Data secara Deskriptif

Analisis data secara deskriptif dilakukan sebelum pengujian hipotesis terhadap data *post-test* atau *gain* yaitu perhitungan rata-rata, skor minimum, skor maksimum, varians, dan simpangan baku.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas data *post-test* atau *gain* dilakukan untuk mengetahui sampel *post-test* atau *gain* berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* atau *Kolmogorov Smirnov* dengan menggunakan program SPSS dan dipilih taraf nyata 5% ( $\alpha = 0,5$ ).

Perumusan hipotesis:

$H_0$  : Data peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung berdistribusi normal.

$H_1$  : Data peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujian normalitas data *post-test* atau *gain*:

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.

Jika nilai signifikansi (sig.)  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa data peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan melakukan uji homogenitas varians. Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa data peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung berdistribusi tidak normal, maka pengujian dilanjutkan dengan melakukan uji statistik nonparametrik yaitu uji Mann-Whitney.

c. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians data *post-test* atau *gain* dilakukan untuk mengetahui varians skor *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji



homogenitas varians menggunakan uji *Levene* dengan program SPSS dan dipilih taraf nyata 5% ( $\alpha = 0,5$ ).

Perumusan hipotesis

$H_0$  : Data peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung bervariasi homogen.

$H_1$  : Data peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung bervariasi tidak homogen.

Kriteria pengujian homogenitas varians data skor *post-test* atau *gain*:

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.

Jika nilai signifikansi (sig.)  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa data peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung bervariasi homogen, maka pengujian dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji t (*independent sample t-test*) dengan asumsi kedua varians sama. Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa data peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran langsung bervariasi tidak homogen, maka pengujian dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji t' (*independent sample t'-test*) dengan asumsi kedua varians berbeda.

d. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji t (*independent sample t-test*) dengan program SPSS dan dipilih taraf nyata 5% ( $\alpha = 0,5$ ).

Perumusan hipotesis:

$H_0$  : Rata-rata peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* tidak lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung

$H_1$  : Rata-rata peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

Kriteria pengujian kesamaan dua rata-rata data skor *post-test* atau *gain*:

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.

Jika nilai signifikansi (sig.)  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.