

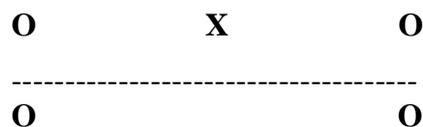
## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *brain based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SD. Dengan demikian metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian *non equivalent control group design*. Desain penelitian kuasi eksperimen ini menggunakan dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dimana kedua kelas tersebut mendapat *treatment* yang berbeda. Variabel bebas dari penelitian ini adalah pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *brain based learning*, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan pemecahan masalah matematis.

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian kuantitatif dimana penelitian yang dilakukan menggunakan instrumen penelitian berupa tes dan data yang disajikan bersifat kuantitatif atau menggunakan uji statistik untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan sebelum melakukan penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan peneliti adalah *non probability sampling*. Sampel yang akan dijadikan penelitian tidak ditentukan secara acak, melainkan satu kelas yang akan menjadi sampel untuk mewakili populasi sekolah tersebut. Tentunya hal ini akan lebih cepat dan mudah dalam mengambil sampel penelitian daripada penelitian yang mengambil sampel secara random.

Adapun diagram desain penelitian kuasi eksperimen yang digunakan peneliti adalah *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm.148) menerangkan dengan ilustrasi sebagai berikut:



Keterangan:

- X : Pembelajaran menggunakan model *brain based learning*
- O : *Pretest/posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis

## B. Partisipan

Partisipan merupakan orang atau unsur yang terlibat selama penelitian berlangsung. Dalam penelitian ini partisipan dipilih dengan cara *convenience sampling*. Creswell (2015, hlm. 294) menyebutkan bahwa *convenience sampling* dilakukan oleh peneliti dengan cara memilih partisipan yang bersedia untuk diteliti dengan ketentuan bahwa partisipan tersebut mewakili populasi dan sudah terbentuk secara alamiah, misalnya sebuah kelas. Dalam penelitian ini, partisipan yang terlibat berjumlah 60 orang yang terbagi kedalam dua kelompok, yaitu kelas V SDN 161 Sukapura berjumlah 30 orang sebagai kelompok eksperimen dan kelas V SDN 162 Warungjambu berjumlah 30 orang sebagai kelompok kontrol.

Dasar pengambilan partisipan berdasarkan karakteristik kedua kelompok tersebut. Karakteristik yang menjadi pertimbangan yaitu partisipan berasal dari sekolah dasar negeri yang berada dalam satu kecamatan dengan gugus yang berbeda, pertimbangan lainnya adalah kurikulum yang digunakan di kedua sekolah tersebut menggunakan Kurikulum 2013. Selain itu, hal-hal yang menjadi pertimbangan lainnya adalah kedua sekolah tersebut sudah mendapatkan akreditasi A, kemudian pendidikan terakhir guru kedua kelas tersebut adalah S-1. Faktor lainnya yang menjadi dasar pengambilan partisipan adalah pada saat peneliti melakukan studi pendahuluan, kedua sekolah tersebut mempunyai permasalahan yang sama dalam pembelajaran matematika, yaitu rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

Creswell (2015, hlm.287) mengemukakan bahwa populasi adalah sekumpulan individu dengan ciri-ciri yang sama. Dari pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa populasi merupakan sekumpulan individu yang mempunyai karakteristik yang sama. Creswell (2015, hlm.288) menyatakan bahwa sampel adalah bagian dari kelompok yang mewakili populasi objek yang dijadikan penelitian. Sampel harus memiliki karakteristik yang sama dengan populasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan oleh peneliti adalah teknik pengambilan sampel secara tidak acak.

Pada penelitian ini, yang akan menjadi populasi penelitian adalah seluruh SD di Kecamatan Kiaracondong dengan sampel yang dipilih yaitu kelas 5 SDN 161

Sukapura sebagai kelas eksperimen atau kelas yang akan memperoleh pembelajaran menggunakan model pembelajaran *brain based learning* dan kelas 5 SDN 162 Warungjambu. Peneliti mengambil dua sekolah yaitu SDN 161 Sukapura dan SDN 162 Warungjambu sebagai objek penelitian karena kedua sekolah tersebut mempunyai karakteristik yang sama (*matching*) dari segi jumlah siswa, pendidikan terakhir guru kelas, akreditasi sekolah, sarana dan prasarana yang dimiliki sekolah, serta permasalahan matematika yang dihadapi kedua sekolah tersebut sama (*matching*). Selain itu, peneliti juga memilih penelitian di kelas V karena kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat diukur dengan jelas pada kelas tinggi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *non-probability sampling* yang berarti sampel yang diambil tidak memberikan peluang yang sama bagi setiap populasi dengan tipe *purposive sampling*, yaitu memilih sampel berdasarkan pertimbangan.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah data yang harus diperoleh selama penelitian. Data instrumen penelitian ini terdiri dari instrumen tes dan instrumen penunjang. Instrumen tes yang digunakan peneliti yaitu berupa soal uraian yang mengandung permasalahan matematis, sedangkan instrumen penunjang yang digunakan oleh peneliti berupa lembar observasi selama kegiatan penelitian. Penjelasan secara spesifik dari instrumen penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **1. Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes yang mengukur kemampuan pemecahan masalah. Soal tes yang digunakan terdiri dari soal *pretest* dan *posttest*. Soal tes yang diberikan pada penelitian ini merupakan soal uraian (*essay*) baik soal *pretest* maupun *posttest*. Soal *pretest* merupakan soal yang diberikan untuk mengetahui nilai kemampuan pemecahan masalah awal siswa sebelum mendapatkan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *brain based learning*. Sedangkan soal *posttest* merupakan soal uraian yang diberikan untuk mengetahui tingkat ketercapaian siswa pada kemampuan pemecahan masalah setelah mendapat perlakuan menggunakan model pembelajaran *brain based learning*. Soal uraian yang diberikan ini akan mengukur kemampuan siswa dalam

menyelesaikan permasalahan matematis yang ditentukan oleh cara siswa dalam menerapkan strategi pemecahan masalah dalam menjawab soal.

Soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan merupakan soal dengan tipe yang sama. Penyusunan tes diawali dengan membuat kisi-kisi yang berpedoman pada kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator materi, dan indikator kemampuan pemecahan masalah, selanjutnya peneliti menentukan skor untuk setiap butir soal. Kisi-kisi soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis berjumlah 14 soal kemudian dilanjutkan dengan menyusun soal, kunci jawaban, dan pedoman penskoran untuk setiap butir soal. Kisi-kisi instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang dibuat oleh peneliti dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1

## Kisi-Kisi Penyebaran Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Indikator Pemecahan Masalah Matematis	Indikator Pembelajaran	AK	TK	No. Soal
Menyelesaikan masalah matematis tertutup non-kontekstual (konteks matematika).	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan diameter lingkaran.	C4	MD	1
	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume balok.	C4	SD	9
	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume balok yang terdiri dari kubus satuan.	C4	SD	10
	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan balok	C4	SD	13
Menyelesaikan masalah matematis tertutup kontekstual (konteks sehari-hari).	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling lingkaran.	C4	MD	2
	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas lingkaran	C4	MD	4
	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jari-jari lingkaran.	C4	SD	5
	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume kubus.	C4	SD	6
Menyelesaikan masalah matematis terbuka non-kontekstual (konteks matematika)	Membandingkan masalah yang berkaitan dengan perbandingan beberapa keliling lingkaran.	C5	SK	3
	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan jaring-jaring kubus.	C5	SD	7
	Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan kubus dan balok.	C4	SD	14
Menyelesaikan masalah matematis terbuka kontekstual (konteks sehari-hari)	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume kubus.	C4	SD	8
	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume kubus.	C4	SK	11
	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus.	C4	SK	12

Berdasarkan tabel 3.1 di atas, terdapat empat indikator pemecahan masalah matematis yang digunakan oleh peneliti. Dalam penyusunan kisi-kisi instrumen

penelitian, pedoman penskoran soal kemampuan pemecahan masalah matematis yang digunakan oleh peneliti diadaptasi dari *the analitic scoring scale* yang dikemukakan oleh Charles, Lester, dan O'Daffer (dalam Rosli, Goldsby, & Capraro, 2013, hlm.57).

**Tabel 3.2**

**Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

<b>Aspek Pemecahan Masalah</b>	<b>Skor</b>	<b>Penjelasan</b>
Memahami Masalah	2	Memahami masalah secara menyeluruh
	1	Sebagian masalah salah dipahami atau salah diinterpretasikan
	0	Tidak memahami masalah sama sekali
Merencanakan Solusi	2	Rencana dapat mengarahkan pada solusi yang benar bila diterapkan dengan benar
	1	Sebagian rencana benar, berdasarkan bagian dari masalah yang sudah dipahami dengan benar
	0	Tidak mencoba sama sekali atau solusi (cara penyelesaian) yang diberikan keliru
Memberi Jawaban	2	Jawaban benar
	1	Salah menyalin, salah perhitungan, hanya menjawab sebagian untuk masalah dengan jawaban majemuk ( <i>multiple answers</i> )
	0	Tidak memberikan jawaban, atau jawaban salah berdasarkan solusi (cara penyelesaian yang keliru)

Berdasarkan pedoman penskoran kemampuan pemecahan masalah matematis pada tabel 3.2 di atas, skor maksimal untuk setiap soal adalah 6. Setelah kisi-kisi dan pedoman penskoran ditentukan, selanjutnya dilakukan uji coba soal. Soal yang diujicobakan telah dikonsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing dan telah mendapatkan *judgement* dari dosen yang bersangkutan.

Kegiatan uji coba soal dilaksanakan pada tanggal 21 Maret 2017 pada Kelas VI SDN 162 Warungjambu yang berjumlah 32 siswa. Kelas yang dijadikan uji coba soal kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kelas yang diperkirakan memiliki kemampuan yang setara dengan kelas yang akan dijadikan sampel penelitian.

Uji coba soal dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda tiap butir soal yang akan digunakan untuk penelitian. Hasil uji coba kemampuan pemecahan masalah matematis tersebut, kemudian dianalisis menggunakan program *software* SPSS (*Statistic Product and Service Solution*) *version 21.0 for windows* yang merupakan *software* yang berfungsi dalam membantu pengolahan data dan *Microsoft Excel 2010* yang merupakan *software* pengolah angka.

## **2. Lembar Observasi**

Sugiyono (2013, hlm.203) mengemukakan bahwa teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar. Lembar observasi penelitian yang digunakan peneliti terdiri dari lembar observasi guru dan lembar observasi siswa. Lembar observasi guru menggambarkan kegiatan yang dilakukan guru secara bertahap dari mulai kegiatan awal, kegiatan inti, hingga kegiatan akhir. Lembar observasi siswa berisikan langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang dilakukan siswa dari mulai kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan akhir. Observer yang bertindak selama penelitian adalah guru kelas.

## **E. Prosedur Penelitian**

Penelitian membutuhkan perencanaan yang dapat dijadikan acuan selama penelitian berlangsung. Langkah-langkah penelitian menggambarkan rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh peneliti selama penelitian.

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain *non equivalent control group design*. Langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti diawali dengan melakukan studi pendahuluan di beberapa sekolah dasar di Kecamatan Kiaracondong. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang ditemukan khususnya dalam pembelajaran matematika. Identifikasi

masalah dilakukan dengan mencari informasi sebanyak-banyaknya melalui kegiatan observasi dan wawancara kepala sekolah beserta guru kelas V.

Setelah masalah teridentifikasi dengan baik, ditentukan alternatif penyelesaiannya dengan memilih variabel bebas dan masalah yang ingin dicari penyelesaiannya dijadikan variabel terikat. Pada penelitian ini, variabel bebas yang dipilih oleh peneliti adalah model pembelajaran *brain based learning* dan variabel terikatnya adalah kemampuan pemecahan masalah matematis. Selain itu, sebagai pembanding maka ditentukan variabel kontrol, yaitu pembelajaran menggunakan cara konvensional.

Setelah menentukan variabel penelitian, langkah berikutnya adalah menyusun rumusan masalah sebagai pertanyaan yang akan dibuktikan melalui data temuan penelitian. Setelah rumusan masalah ditetapkan, langkah selanjutnya adalah membuat instrumen penelitian sebagai alat ukur ketercapaian variabel yang diteliti. Instrumen yang sudah dibuat kemudian diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya. Proses ini bertujuan untuk menyeleksi soal-soal instrumen yang layak digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis.

Sebelum melaksanakan penelitian, ditentukan sebuah desain penelitian yang akan digunakan, yaitu menggunakan desain *non equivalent control group design*, desain tersebut menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang akan diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran *brain based learning* dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional sebagai pembanding. Langkah selanjutnya yaitu penentuan sampel penelitian. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dijadikan sampel penelitian tentunya didasarkan pada beberapa pertimbangan, yaitu memiliki kesamaan pada akreditasi sekolah, pendidikan terakhir guru kelas, jumlah siswa, serta sarana dan prasarana sekolah. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka ditetapkan Kelas V SDN 161 Sukapura sebagai kelas eksperimen dan Kelas V SDN 162 Warungjambu sebagai kelas kontrol.

Langkah berikutnya adalah pelaksanaan penelitian yang diawali dengan pemberian *pretest* terhadap kedua sampel penelitian, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Soal *pretest* yang diberikan adalah soal kemampuan pemecahan

masalah matematis yang berbentuk uraian sebanyak sepuluh soal. Soal *pretest* merupakan soal-soal instrumen yang sudah diujicobakan dan diseleksi melalui proses validasi dan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.

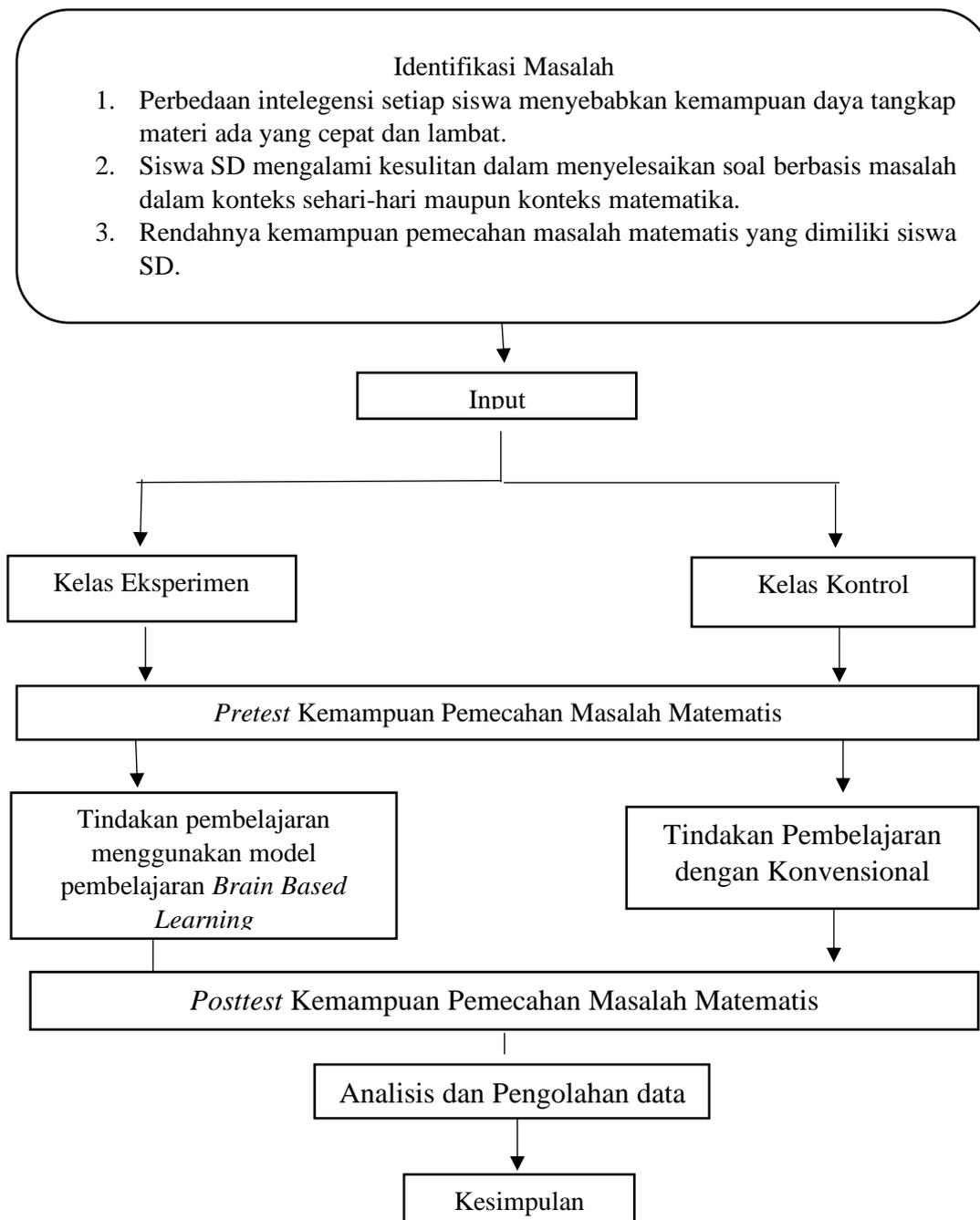
Setelah pelaksanaan *pretest*, nilai yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik untuk mengetahui rerata kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum melakukan uji rerata, data *pretest* yang diperoleh di uji normalitas dan homogenitas data diuji terlebih dahulu. Apabila data yang diperoleh berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen, maka dapat dilakukan uji perbedaan rerata (*independent sample T-test*). Apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal dan variannya tidak homogen, maka pengujian data dilakukan secara non parametris melalui uji *Mann-Whitney*.

Langkah berikutnya adalah pemberian perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran menggunakan model *brain based learning* dan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran konvensional. Perlakuan yang diberikan kepada kedua kelas tersebut sebanyak sembilan kali pertemuan.

Setelah kelas eksperimen dan kelas kontrol mendapat perlakuan sebanyak sembilan kali pertemuan, langkah selanjutnya adalah pemberian *posttest*. *Posttest* dilakukan guna mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah mendapat perlakuan yang berbeda. Soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada siswa adalah soal yang sama. Alasan peneliti menggunakan soal yang sama adalah agar terlihat dengan jelas perubahan kemampuan pemecahan masalah matematis sebelum mendapat perlakuan dengan setelah mendapat perlakuan. Selain itu, alasan peneliti menggunakan soal yang sama adalah agar lebih efisien dan efektif dalam mengukur ketercapaian indikator yang ditentukan.

Setelah pelaksanaan *posttest*, nilai yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik untuk mengetahui perbedaan rerata kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah mendapat perlakuan yang berbeda. Sebelum melakukan uji rerata, normalitas dan homogenitas data diuji terlebih dahulu. Apabila data yang diperoleh berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen, maka dapat dilakukan uji perbedaan rerata melalui menggunakan uji *independent sample T-test*. Apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal dan variannya tidak

homogen, maka pengujian data dilakukan secara non parametris melalui uji *Mann-Whitney*. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis kelas eksperimen setelah memperoleh perlakuan, dapat diuji melalui uji perbedaan rerata menggunakan uji *one sample t-test*. Di bawah ini terdapat alur prosedur penelitian yang dirumuskan oleh peneliti.



**Gambar 3.1**

**Alur Prosedur Penelitian**

Pengujian statistik dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Untuk menginterpretasikan hasil pengujian statistik, dirumuskan beberapa hipotesis statistik. Hipotesis terdiri dari  $H_0$  dan  $H_a$ .  $H_0$  adalah hipotesis nol, yaitu hipotesis yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan atau tidak ada perbedaan, sedangkan  $H_a$  adalah hipotesis tandingan dari  $H_0$  atau dengan kata lain,  $H_a$  adalah hipotesis yang menyatakan bahwa ada hubungan atau ada perbedaan.

Berikut ini adalah rumusan masalah dan hipotesis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

**Tabel 3.3**  
**Rincian Rumusan Masalah dan Hipotesis Penelitian**

Rumusan Masalah	Hipotesis	Data yang Digunakan	Uji Hipotesis
Apakah terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model <i>brain based learning</i> ?	Terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah memperoleh pembelajaran menggunakan model pembelajaran <i>brain based learning</i> .  Hipotesis statistik: $H_0 : \mu_0 \leq 0$ $H_a : \mu_0 > 0$	Data <i>N-Gain</i> kemampuan pemecahan masalah matematis kelas eksperimen.	Uji t satu sampel ( <i>one sample t-test</i> ) atau uji binomial bila data tidak berdistribusi normal.
Apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model <i>brain based learning</i> dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?	Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model <i>brain based learning</i> dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.  Hipotesis statistik: $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$	Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> kemampuan pemecahan masalah matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol.	Uji t dua sampel ( <i>independent sample t-test</i> ) bila data berdistribusi normal.  Uji <i>Mann-Whitney</i> bila data tidak berdistribusi normal.

Keterangan:

- $\mu_0$  : Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen
- $\mu_1$  : Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *brain based learning*
- $\mu_2$  : Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

## F. Analisis Data

Instrumen merupakan hal yang penting dalam sebuah penelitian. Instrumen digunakan untuk mengukur variabel dalam penelitian. Sugiyono (2013, hlm.148) menyatakan bahwa dalam meneliti harus ada alat ukur yang digunakan untuk mengukur fenomena yang diamati. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur fenomena tersebut dinamakan instrumen penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian akan menentukan kualitas hasil penelitian. Seperti yang telah dikemukakan oleh Sugiyono (2013, hlm. 305) bahwa "...terdapat dua hal utama yang mempengaruhi kualitas hasil penelitian, yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data." Oleh karena itu, suatu instrumen yang baik harus teruji validitas dan reliabilitasnya, serta digunakan secara tepat.

### 1. Analisis Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis diujicobakan kepada 32 siswa Kelas VI SDN 162 Warungjambu. Soal yang diujicobakan sesuai dengan kisi-kisi soal yang dibuat pada instrumen penelitian. Soal tersebut terdiri dari 14 soal uraian. Pengolahan data hasil uji coba kemudian dianalisis melalui beberapa tahapan, diantara validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Data hasil pengujian instrumen dalam penelitian ini, diolah menggunakan *software* SPSS *version 21.0 for windows* dan *Microsoft Excel 2010*. Proses analisis data hasil uji coba instrumen meliputi hal-hal sebagai berikut:

#### a. Validitas Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Validitas merupakan tingkat keaslian atau derajat valid suatu tes. Dalam menentukan validitas suatu tes dapat menggunakan beberapa cara, diantaranya

dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* (Arikunto, 2012, hlm.87) sebagai berikut:

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

**Keterangan:**

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

$\sum X$  = jumlah skor siswa pada soal tersebut

$\sum Y$  = jumlah skor total seluruh siswa pada saat tes

X : skor tiap butir soal

Y : skor total pada tiap butir soal

N : jumlah siswa

Derajat validitas suatu instrumen bergantung pada koefisien korelasi pada variabel x dan y. Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm.193) mengemukakan tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat validitas instrumen sebagai berikut:

**Tabel 3.4**

**Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen**

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tepat/sangat baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Tepat/baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup tepat/cukup baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Tidak tepat/buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tepat

Setelah peneliti melaksanakan uji coba instrumen, langkah selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah analisis hasil uji coba, pertama peneliti melakukan uji validitas dengan berbantuan *software SPSS version 21.0 for Windows*. Setelah mendapatkan nilai  $r_{hitung}$  yang diperoleh dari perhitungan menggunakan SPSS, langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah membandingkan nilai  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$ . Apabila nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka soal tersebut dikatakan valid. Hal ini sejalan dengan pendapat Ali (2013, hlm.116) bahwa untuk mengukur suatu validitas instrumen dapat dilakukan dengan membandingkan  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$ .

Peneliti menggunakan  $r_{\text{tabel}}$  sebesar 0,349 karena banyaknya data adalah 32. Berikut adalah interpretasi hasil uji coba kemampuan pemecahan masalah matematis.

**Tabel 3.5**

**Interpretasi Uji Validitas Soal Pemecahan Masalah Matematis**

No soal	$r_{\text{hitung}}$	$r_{\text{tabel}}$	Keterangan	Interpretasi
1.	0,574	0,349	>	Valid
2.	0,673		>	Valid
3.	0,518		>	Valid
4.	0,408		>	Valid
5.	0,544		>	Valid
6.	0,510		>	Valid
7.	0,370		>	Valid
8.	0,670		>	Valid
9.	0,355		>	Valid
10.	0,450		>	Valid
11.	0,277		<	Tidak Valid
12.	0,576		>	Valid
13.	0,735		>	Valid
14.	0,397		>	Valid

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa dari 14 soal yang diujicobakan, terdapat 13 soal yang layak untuk digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Soal yang akan digunakan oleh peneliti berjumlah 10 soal dengan syarat soal tersebut mewakili setiap indikator materi yang akan dipelajari dan indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan.

**b. Reliabilitas**

Reliabilitas adalah suatu kepercayaan tes yang memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2012, hlm. 100). Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm. 206) bahwa reliabilitas suatu instrumen sangat menentukan kekonsistenan instrumen tersebut bila diberikan pada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, atau tempat yang berbeda. Untuk dapat mencari reliabilitas soal perlu dilakukan analisis setiap butir soal. Rumus yang dapat digunakan dalam mencari nilai reliabilitas suatu tes uraian adalah menggunakan rumus Alpha (Arikunto, 2012, hlm. 122):

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{(n-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_t^2} \right]$$

**Keterangan:**

$n$  = banyaknya soal

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_1^2$  = jumlah varians skor tiap item

$\sigma_t^2$  = varians total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen ditentukan berdasarkan kriteria menurut Gulford (dalam Lestari dan Yudhanegara, 2015, hlm. 206) sebagai berikut ini.

**Tabel 3.6**  
**Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen**

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tetap/sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Tetap/baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup tetap/cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

Setelah melakukan perhitungan analisis reliabilitas instrumen soal menggunakan bantuan *SSPS 21.0 for Windows*, maka diperoleh hasil reliabilitas menggunakan uji *Cronbach's Alpha* sebagai berikut.

**Tabel 3.7**  
**Hasil Uji Reliabilitas**

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,781	14

Hasil reliabilitas instrumen menunjukkan angka 0,781. Merujuk pada tabel kriteria koefisien korelasi reliabilitas, angka tersebut termasuk dalam kategori tinggi.

**c. Indeks kesukaran**

Indeks kesukaran suatu instrumen dimaksudkan untuk mengetahui kategori soal yang diujikan termasuk dalam kategori mudah, sedang, ataupun sukar. Lestari

dan Yudhanegara (2015, hlm.224) menerangkan untuk dapat mengetahui tingkat kesukaran suatu soal dapat mengikuti rumus berikut:

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

**Keterangan:**

IK = indeks kesukaran butir soal

$\bar{X}$  = rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = skor maksimum ideal

Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm.224) menyatakan suatu butir soal dikatakan memiliki indeks kesukaran yang baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Adapun indeks kesukaran suatu butir soal diinterpretasikan dalam kriteria sebagai berikut:

**Tabel 3.8**

**Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen**

<b>IK</b>	<b>Interpretasi Indeks Kesukaran</b>
IK = 0,00	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

Dari uji coba instrumen yang telah dilakukan, kemudian dihitung tingkat kesukarannya. Berikut ini adalah data hasil perhitungan tingkat kesukaran soal uji coba instrumen.

**Tabel 3.9**  
**Interpretasi Tingkat Kesukaran Kemampuan Pemecahan Masalah**  
**Matematis**

No	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1.	0,73	Mudah
2.	0,71	Mudah
3.	0,56	Sedang
4.	0,75	Mudah
5.	0,51	Sedang
6.	0,47	Sedang
7.	0,62	Sedang
8.	0,52	Sedang
9.	0,44	Sedang
10.	0,50	Sedang
11.	0,58	Sedang
12.	0,53	Sedang
13.	0,55	Sedang
14.	0,44	Sedang

Dari hasil pengujian tingkat kesukaran pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa soal yang telah diujicobakan berinterpretasi mudah dan sedang.

#### **d. Daya pembeda**

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal yang memiliki tingkat perbedaan dengan soal lainnya. Dengan kata lain, daya pembeda soal juga digunakan untuk membedakan siswa antara siswa yang mampu mengerjakan dengan siswa yang kurang mampu mengerjakan. Untuk mengetahui daya pembeda soal, maka langkah pertama yang harus dikerjakan adalah mengurutkan skor siswa dari yang tertinggi sampai terendah. Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm.222) menuliskan rumus daya pembeda yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{n_A - n_B}{N_A}$$

**Keterangan:**

DP = indeks daya pembeda butir soal

$n_A$  = banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$n_B$  = banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$N_A$  = banyaknya siswa kelompok atas

**Tabel 3.10****Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen**

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

Pengujian daya pembeda yang dilakukan oleh peneliti menggunakan *software* Microsoft Excel 2010 yang berfungsi untuk membantu pengolahan angka. Berikut adalah hasil interpretasi daya pembeda butir soal kemampuan pemecahan masalah matematis.

**Tabel 3.11****Daya Pembeda Butir Soal Pemecahan Masalah Matematis**

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1.	0,375	Cukup
2.	0,583	Baik
3.	0,312	Cukup
4.	0,292	Cukup
5.	0,333	Cukup
6.	0,292	Cukup
7.	0,208	Cukup
8.	0,542	Baik
9.	0,146	Buruk
10.	0,292	Cukup
11.	0,395	Cukup
12.	0,354	Cukup
13.	0,583	Baik
14.	0,271	Cukup

Setelah peneliti melakukan analisis uji coba yang terdiri dari validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran, langkah selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah merekapitulasi hasil uji hingga ditentukan soal yang terpakai dan tidak terpakai. Soal yang akan dijadikan soal *pretest* dan *posttest* berjumlah 10 soal dengan tipe yang sama. Soal yang digunakan oleh peneliti adalah soal yang memenuhi kriteria valid, memiliki daya pembeda yang cukup dan baik, serta memiliki tingkat kesukaran yang mudah dan sedang. Berikut adalah tabel hasil rekapitulasi hasil uji coba instrumen kemampuan pemecahan masalah matematis.

**Tabel 3.12**

**Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal Pemecahan Masalah Matematis**

No	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1.	Valid	0,781 (Tinggi)	Mudah	Cukup	Terpakai
2.	Valid		Mudah	Baik	Gugur
3.	Valid		Sedang	Cukup	Terpakai
4.	Valid		Mudah	Cukup	Gugur
5.	Valid		Sedang	Cukup	Terpakai
6.	Valid		Sedang	Cukup	Terpakai
7.	Valid		Sedang	Cukup	Terpakai
8.	Valid		Sedang	Baik	Terpakai
9.	Valid		Sedang	Buruk	Gugur
10.	Valid		Sedang	Cukup	Terpakai
11.	Tidak Valid		Sedang	Cukup	Gugur
12.	Valid		Sedang	Cukup	Terpakai
13.	Valid		Sedang	Baik	Terpakai
14.	Valid		Sedang	Cukup	Terpakai

Berdasarkan hasil rekapitulasi hasil uji coba di atas, maka terlihat soal-soal yang bisa digunakan oleh peneliti untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis.

## 2. Analisis Hasil Penelitian

Teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini bersifat kuantitatif. Data akan diperoleh berdasar pada hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dikerjakan oleh siswa selama penelitian. Setelah terkumpulnya data berupa hasil *pretest* dan *posttest*, maka tahap selanjutnya adalah pengolahan data. Teknik analisis data yang dilakukan oleh peneliti akan dibantu menggunakan *software SPSS version 21.0 for windows*. Langkah-langkah pengolahan data tersebut adalah sebagai berikut:

### a. Perhitungan Data Gain Ternormalisasi

Perhitungan data gain dilakukan untuk mengukur peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Data gain tersebut diperoleh melalui selisih antara nilai *posttest* dengan nilai *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data gain ternormalisasi diperoleh melalui perbandingan selisih skor *posttest* dan *pretest* dengan selisih SMI dan dan *pretest*.

Rumus indeks gain sebagai berikut:

$$\text{Indeks Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Indeks gain ternormalisasi yang diperoleh dapat diinterpretasikan dengan klasifikasi sebagai berikut:

**Tabel 3.14**

### Klasifikasi Gain Ternormalisasi

Indeks Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

### b. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk memastikan apakah data berasal populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 5%. Uji normalitas dilakukan pada data *pretest* dan data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jika data yang dianalisis berdistribusi normal, maka analisis data akan

dilanjutkan pada uji homogenitas untuk menganalisis varians kedua data tersebut homogen atau tidak. Jika data berdistribusi normal, maka dapat dilakukan uji homogenitas dan uji perbedaan rerata *independent sample T-Test*, namun jika data tidak berdistribusi normal, maka dilanjutkan pada uji non-parametris *Mann-Whitney*.

Pada penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hipotesis statistik pada uji normalitas nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Data berasal dari populasi berdistribusi normal

$H_a$  : Data tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Taraf signifikansi yang diambil adalah 5% ( $\alpha = 0,05$ ) maka, kriteria untuk menerima dan menolak  $H_0$  adalah jika signifikansi  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak, jika signifikansi  $\geq \alpha$ ,  $H_0$  diterima. Langkah-langkah uji normalitas menggunakan SPSS *version 21.0* menurut Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm.243-252) adalah sebagai berikut:

- 1) Masukkan data-data yang akan diolah ke SPSS.
- 2) Pilih menu *Analyze-Descriptive Statistic-Explore*.
- 3) Masukkan variabel tinggi ke *Dependent List* dan variabel lain ke *Factor List*.
- 4) Klik tombol *plots*.
- 5) Pilih *Normality Test With Plots*.
- 6) Klik *Continue* lalu OK.

#### c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui sama atau tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih. Uji homogenitas dilakukan karena beberapa uji statistika memerlukan persyaratan bahwa semua varians harus homogen dan berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hipotesis uji homogenitas adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan varians antara kedua kelompok sampel

$H_a$  : Terdapat perbedaan varians antara kedua kelompok sampel

Taraf signifikansi yang digunakan pada uji homogenitas sebesar  $\alpha = 0,05$ .

Kriteria pengambilan keputusan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Nilai signifikansi (*sig.*)  $\geq 0,05$ , maka  $H_0$  diterima

Nilai signifikansi (sig.) < 0,05, maka  $H_0$  ditolak

Rumus uji homogenitas yang berlaku untuk penelitian ini adalah uji F maksimum karena uji F maksimum digunakan untuk membandingkan varians dari dua kelompok data. (Lestari & Yudhanegara, 2015, hlm.250) mengemukakan langkah-langkah uji homogenitas menggunakan SPSS *version 21.0* adalah sebagai berikut:

- 1) Masukan data pada kolom DataSet.
- 2) Pilih *variabel view*.
- 3) Pilih menu *analyze* → *compare means* → *one-way anova*.
- 4) Masukan data x1 dan x2 pada kotak dependen list dan data grup pada kotak factor, dengan mengklik tanda panah, kemudian klik *option* dan *checklist homogeneity of variance test* lalu klik *continue*.
- 5) Klik OK.

d. Uji Perbedaan Rerata (*Independent Sample T-Test*)

Uji perbedaan rerata yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan dari nilai yang diperkirakan dengan nilai hasil perhitungan statistik. Uji perbedaan rerata yang digunakan oleh peneliti adalah uji t dua sampel independen jika data normal dan homogen, namun jika data yang diperoleh tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka peneliti menggunakan uji non-parametrik. Taraf signifikansi yang digunakan dalam uji perbedaan rerata yaitu  $\alpha = 0,05$ .

Hipotesis statistik dalam uji perbedaan rerata yaitu:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  : Rata-rata skor *pretest/posttest* siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *brain based learning*

$\mu_2$  : Rata-rata skor *pretest/posttest* siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

Kriteria pengambilan keputusan yang digunakan adalah :

Nilai signifikansi (sig.)  $\geq 0,05$ , maka  $H_0$  diterima

Nilai signifikansi (sig.) < 0,05, maka  $H_0$  ditolak

Uji perbedaan rerata dalam penelitian ini dibantu menggunakan *software* SPSS *versi 21.0 for windows*. Adapun langkah-langkah pengujian menggunakan SPSS seperti yang dikemukakan oleh Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm.260-265), yaitu:

- 1) Definisikan variabel lalu masukan ke SPSS.
- 2) Klik *Analyze-Compare Mean-Independent Sample T-Test*.
- 3) Masukan variabel ke *Test Variabel* dan variabel lain ke *Grouping Variabel*.
- 4) Klik *Define Group* lalu isi kotak *Edit Grouping1* dengan angka 1 dan kotak *Edit Grouping 2* dengan angka 2.
- 5) Klik *Continue* dan OK.

e. Uji *One Sample Test*

Uji t untuk satu sampel (*one sample t-test*) dilakukan untuk mencari peningkatan yang hanya mendapat satu perlakuan. Taraf signifikansi yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu \leq 0$$

$$H_a : \mu > 0$$

Keterangan :

$\mu$  = peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah memperoleh pembelajaran menggunakan model *brain based learning*

Kriteria pengambilan keputusan yang digunakan adalah :

Nilai signifikansi (sig.)  $\geq 0,05$ , maka  $H_0$  diterima

Nilai signifikansi (sig.)  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak

Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm.258-260) mengemukakan langkah-langkah pengujian uji t *one sample test* sebagai berikut:

- 1) Masukkan data ke kolom.
- 2) Isikan variabel *view-name-type-decimals-label-measure-scale*.
- 3) Pilih menu *analyze-compare means-one sample T test*.
- 4) Masukkan variabel ke dalam kotak *test variable-test value*.
- 5) Klik OK.

f. Uji Non-Parametris (*Mann Whitney*)

Uji *Mann Whitney* merupakan uji non-parametris yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan rerata dua sampel independen yang tidak berdistribusi normal. Taraf signifikansi yang digunakan dalam uji *Mann-Whitney* yaitu  $\alpha = 0,05$ .

Hipotesis statistik dalam uji perbedaan rerata yaitu:

$$H_0 : u_1 = u_2$$

$$H_a : u_1 \neq u_2$$

Keterangan:

$u_1$  : Nilai median skor *pretest/posttest* siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *brain based learning*

$u_2$  : Nilai median skor *pretest/posttest* siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

Kriteria pengambilan keputusan yang digunakan adalah :

Nilai signifikansi (sig.)  $\geq 0,05$ , maka  $H_0$  diterima

Nilai signifikansi (sig.)  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak

Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm.290-292) mengemukakan langkah-langkah uji *Mann Whitney* sebagai berikut.

- 1) Masukkan data pada *Dataset*.
- 2) Isikan variabel *view*
- 3) Pilih menu *analyze-non parametric tests-2 independent sample*.
- 4) Masukkan data skor pada kotak *test variable list-grouping variable*.
- 5) Klik *define groups*.
- 6) Ceklis *Mann-Whitney U* pada *Test Type*.
- 7) Klik *exact-continue-OK*.