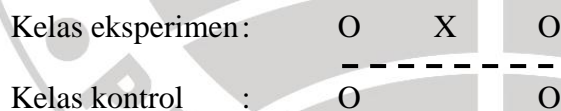


### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Desain Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah penelitian *Quasi Experimental* dengan bentuk desain *Nonequivalent Control Group Design*, dimana subyek penelitian tidak dikelompokkan secara acak. Hal ini dikarenakan penelitian yang dilakukan disesuaikan dengan situasi dan kondisi di lapangan. Langkah awal dalam menentukan unit-unit eksperimen dilakukan dengan memilih sekolah, kemudian memilih dua kelas yang ditinjau dari kemampuan akademiknya, dimana dua kelas tersebut memiliki kemampuan yang setara. Untuk memperkuat kesetaraan kemampuan kedua kelas tersebut, dilakukan uji statistik. Kelas pertama sebagai kelas eksperimen akan mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan *Brain-Based Learning* Berbantuan *GeoGebra* (BBLBG) dan kelas kedua sebagai kelas kontrol akan memperoleh pembelajaran secara konvensional. Desain eksperimen dalam penelitian ini menurut Ruseffendi (2010) dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan :

O : pretes dan postes (tes pengetahuan konseptual dan prosedural)

X : perlakuan pembelajaran dengan pendekatan BBLBG

--- : subjek tidak dikelompokkan secara acak

Kedua kelompok diberi pretes dan postes dengan instrumen yang sama. Pretes diberikan sebelum proses pembelajaran dalam penelitian ini dimulai,

Budi Darmansah, 2014

*Pengaruh Penggunaan Pendekatan Brain - Based Learning Berbantuan Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Conceptual And Procedural Knowledge Siswa SMA*  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

sedangkan postes setelah keseluruhan proses pembelajaran selesai. Pretes diberikan bertujuan untuk melihat kesetaraan kemampuan awal kedua kelompok, sedangkan postes diberikan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap pengetahuan konseptual dan prosedural siswa beserta peningkatan pengetahuan konseptual dan proseduralnya.

## B. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di salah satu SMA di Kabupaten Ciamis pada tahun pelajaran 2013/2014. Sedangkan sampel penelitiannya adalah dua kelas pada tingkat XI. Penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2012: 124). Pemilihan dua kelas yang akan digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu dilakukan konsultasi dengan guru pengajar matematika mengenai kesetaraan masing-masing kelas dan didasarkan pada kesetaraan kemampuan matematis yang dimiliki. Cara untuk menentukannya dapat dilihat dari nilai rerata UTS matematika pada tabel berikut:

Tabel 3.1  
Nilai UTS Matematika Kelas XI Semester Ganjil  
Tahun Ajaran 2013/2014

Kelas	XI IPA-1	XI IPA-2	XI IPS-1	XI IPS-2
Rerata Nilai UTS	67,91	66,10	60,95	63,77

Berdasarkan pada Tabel 3.1, kelas XI IPA-1 dan XI IPA-2 memiliki kemampuan yang hampir sama dan untuk memperkuat kesetaraan tersebut, dilakukan uji statistik. Karena data nilai kedua kelas tersebut tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.1. Hasil uji *Mann-Whitney* ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2

Uji *Mann-Whitney* Nilai UTS Matematika Kelas XI IPA-1 dan XI IPA-2

Z	Sig. (2-tailed)
-1,030	0,303

Hasil uji statistik non-parametrik *Mann-Whitney* pada Tabel 3.2 menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) adalah  $0,303 > \alpha$ , dengan  $\alpha = 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang sama. Selanjutnya, dengan cara mengundi diperoleh kelas XI-IPA-2 sebagai kelas BBLBG (kelas eksperimen) dan kelas XI-IPA-1 sebagai kelas konvensional (kelas control).

Alasan dipilihnya kelas XI dalam penelitian ini, pertama dikarenakan siswa kelas XI diasumsikan telah cukup dewasa sehingga memiliki tanggung jawab dalam belajar dan lebih memungkinkan untuk diteliti dikarenakan kegiatan belajar tidak terlalu diganggu dengan aktivitas-aktivitas pendidikan seperti persiapan serta pelaksanaan ujian nasional. Selain itu, kelas XI diasumsikan memiliki pengetahuan matematika yang cukup serta siap dalam pemberian soal-soal yang menuntut pengetahuan konseptual dan prosedural.

### C. Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya meliputi pembelajaran melalui *Brain-Based Learning* Berbantuan *GeoGebra* (BBLBG) dan pembelajaran konvensional. Sedangkan pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural siswa sebagai variabel terikatnya.

### D. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini digunakan dua macam instrumen, yaitu instrumen tes dan non-tes. Instrumen dalam bentuk tes terdiri atas tes pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural yang berkaitan

dengan bahan ajar matematika yang diberikan kepada siswa. Sedangkan instrumen non-tes adalah berupa lembar observasi (catatan lapangan).

### 1. Tes Pengetahuan Konseptual dan Prosedural

Tes yang digunakan untuk mengukur pengetahuan konseptual dan prosedural siswa terdiri atas butir-butir soal berbentuk uraian dan diberikan sebanyak dua kali, yaitu pada saat pretes dan postes. Pretes dilakukan untuk mengetahui pengetahuan konseptual dan prosedural awal kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kontrol yang dilakukan sebelum diberikan perlakuan. Setelah dilakukan perlakuan, diberikan postes kepada kedua kelas tersebut. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pencapaian dan peningkatan pengetahuan konseptual dan prosedural siswa yang terjadi. Soal yang diberikan pada saat pretes sama dengan soal yang diberikan pada saat postes, hanya saja urutan soal pada kedua tes tersebut berbeda.

Penyusunan perangkat tes pengetahuan konseptual dan prosedural matematika terlebih dahulu dilakukan melalui penyusunan kisi-kisi soal yang dilanjutkan dengan membuat soal beserta kunci jawabannya. Bahan tes diambil dari materi pelajaran matematika SMA kelas XI semester ganjil dengan mengacu pada Kurikulum 2006 pada materi Lingkaran. Evaluasi terhadap pengetahuan konseptual dan prosedural siswa dilakukan melalui penskoran terhadap jawaban siswa untuk setiap butir soal. Pedoman pemberian skor terhadap hasil tes seperti dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 3.3

Pedoman Pemberian Skor Untuk Perangkat Tes Pengetahuan Konseptual

Skor	Kriteria Jawaban dan Alasan
0	Tidak ada jawaban atau jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan atau tidak ada jawaban yang benar
1	Jawaban yang digunakan sebagian besar tidak tepat dan masih terdapat konsep yang salah

2	Sebagian besar jawaban yang digunakan sudah tepat, namun masih terdapat konsep yang salah
3	Jawaban yang digunakan sudah hampir lengkap namun masih terdapat sedikit kesalahan
4	Jawaban yang digunakan serta konsepnya sudah lengkap dan benar

Diadaptasi dari Puspitasari (2011)

Evaluasi terhadap pengetahuan prosedural siswa dilakukan seperti pada evaluasi pengetahuan konseptual tetapi dengan menggunakan sebuah pedoman pemberian skor yang disebut *Holistic Scale* dari *North Carolina Department of Public Instruction* tahun 1994 (Puspitasari, 2011) seperti yang terlihat pada tabel berikut.

Tabel 3.4  
Pedoman Pemberian Skor Untuk Perangkat Tes Pengetahuan Prosedural

Skor	Kriteria Jawaban dan Alasan
0	Tidak ada jawaban atau jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan atau tidak ada jawaban yang benar
1	Jawaban sebagian besar mengandung perhitungan yang salah
2	Jawaban kurang lengkap (sebagian petunjuk diikuti) penggunaan algoritma salah namun mengandung perhitungan yang salah
3	Jawaban hampir lengkap (sebagian petunjuk diikuti) penggunaan algoritma hampir lengkap dan benar, namun mengandung sedikit kesalahan
4	Jawaban lengkap (hampir semua petunjuk soal diikuti) penggunaan algoritma secara lengkap dan benar, dan melakukan perhitungan dengan benar.

Sebelum tes pengetahuan konseptual dan prosedural matematika diberikan kepada sampel penelitian, terlebih dahulu dilakukan validitas logis dan empiris. Untuk validitas logis, peneliti meminta pertimbangan rekan matematikawan yang dianggap kompeten di bidangnya dan dosen pembimbing untuk menguji validitas yang terdiri dari validitas muka dan validitas isi. Kemudian dilanjutkan dengan validitas empiris untuk mengetahui apakah soal tersebut sudah memenuhi persyaratan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Soal tes pengetahuan konseptual dan prosedural ini diujicobakan pada siswa kelas XII

yang terdiri atas 21 orang siswa di SMA tempat penelitian dilaksanakan. Tahapan yang dilakukan pada uji coba tes kemampuan penalaran matematis antara lain:

**a. Analisis Validitas Tes**

Ruseffendi (2010: 148) menyatakan bahwa suatu instrumen disebut valid bila instrumen itu, untuk maksud dan kelompok tertentu, mengukur apa yang semestinya diukur. Sejalan dengan hal tersebut, Suherman dan Kusumah (1990: 135), menyatakan suatu alat evaluasi disebut valid jika ia dapat mengevaluasi dengan tepat sesuatu yang dievaluasi itu. Secara garis besar terdapat dua macam validitas, yaitu validasi logis dan validasi empiris (Arikunto, 2009: 65).

1) Validitas logis

Uji validitas yang termasuk dalam validitas logis yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas isi (*content validity*), validitas muka (*face validity*), dan validitas konstruk (*construct validity*). Validitas logis atau validitas teoritik untuk sebuah instrumen evaluasi menunjuk pada kondisi bagi sebuah instrumen yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan teori dan ketentuan yang ada. Suatu tes matematika dikatakan memiliki validitas yang baik apabila dapat mengukur: (1) kesesuaian antara indikator dan butir soal (*construct validity*), (2) kejelasan bahasa dalam soal (*face validity*), dan (3) kesesuaian soal dengan tingkat ke mampuan siswa dan kebenaran materi atau konsep (*content validity*).

Selanjutnya peneliti berkonsultasi dengan dua orang dosen pembimbing terkait *construct validity*, *face validity* dan *content validity* dari instrumen yang akan diujikan. Setelah dilakukan beberapa perbaikan, peneliti kemudian melakukan uji coba dan analisis instrumen ditinjau dari validitas empiris, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran.

2) Validitas empiris

Uji validitas yang termasuk dalam validitas empiris yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas butir soal dengan menggunakan korelasi *item-total*

*product moment*. Rumus yang digunakan adalah korelasi *Product Moment Pearson* (Arikunto, 2009: 72), rumusnya dinyatakan sebagai berikut:

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

dengan,

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$ , dua variabel yang dikorelasikan

$N$  = jumlah peserta tes

$X$  = skor butir soal

$Y$  = total skor

Tinggi rendahnya validitas suatu alat evaluasi sangat tergantung pada koefisien korelasinya. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan oleh John W. Best (Suherman, 2003: 111) dalam bukunya *Research in Education*, bahwa suatu alat tes mempunyai validitas tinggi jika koefisien korelasinya tinggi pula. Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat validitas digunakan kriteria menurut Guilford (Suherman, 2003: 112) sebagai berikut.

Tabel 3.5  
Klasifikasi Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Rendah
$r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah	Sangat rendah

Butir soal dinyatakan signifikan apabila  $t_{hitung} > t_{kritis}$ . Berdasarkan hasil uji coba pada siswa kelas XII IPA-1 di SMA Negeri 2 Banjarsari, maka dilakukan uji validitas dengan bantuan Program Anates V4.0.5 dengan kriteria interpretasi

menurut Guilford (Suherman, 2003: 112), hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.2. Hasil uji validitas ini dapat diinterpretasikan dalam rangkuman yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.6  
Uji Validitas Tes Pengetahuan Konseptual

Nomor Soal	Korelasi	Interpretasi Validitas	Signifikansi
1	0,83	Tinggi	Sangat signifikan
2	0,85	Tinggi	Sangat signifikan
3	0,91	Sangat Tinggi	Sangat Signifikan

Dari tiga butir soal yang digunakan untuk menguji pengetahuan konseptual tersebut berdasarkan kriteria validitas tes, ketiga butir soal tersebut memiliki validitas yang tinggi.

Selanjutnya melalui uji validitas dengan Anates 4.0.5 dengan kriteria interpretasi menurut Guilford (Suherman, 2003: 112), diperoleh hasil uji validitas tes pengetahuan prosedural yang dapat diinterpretasikan dalam rangkuman yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.7  
Uji Validitas Tes Pengetahuan Prosedural

Nomor Soal	Korelasi	Interpretasi Validitas	Signifikansi
1	0,91	Sangat Tinggi	Sangat signifikan
2	0,80	Tinggi	Sangat signifikan
3	0,84	Tinggi	Sangat Signifikan

Dari tiga butir soal yang digunakan untuk menguji pengetahuan prosedural tersebut berdasarkan kriteria validitas tes, diperoleh satu soal tersebut mempunyai validitas sangat tinggi (soal nomor 1) dan sisanya mempunyai validitas tinggi.

#### b. Analisis Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yaitu sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg atau konsisten.



Untuk mencari reliabilitas butir soal tes berbentuk uraian menggunakan rumus yang dikenal dengan rumus *Alpha* (Suherman, 2003: 154), yaitu:

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

dengan,

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas;  $n$  = banyak butir soal (item)

$\sum s_i^2$  = jumlah varians skor setiap item;  $s_t^2$  = varians skor total

Untuk menginterpretasikan koefisien reliabilitas yang menyatakan derajat keandalan alat evaluasi digunakan tolak ukur yang ditetapkan oleh J.P. Guilford (Suherman, 2003: 139) sebagai berikut:

Tabel 3.8  
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas Instrumen

Koefisien reliabilitas $r_{11}$	Interpretasi Derajat Reliabilitas
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil uji coba reliabilitas butir soal secara keseluruhan pada tes pengetahuan konseptual diperoleh nilai tingkat reliabilitas sebesar 0,79 sehingga dapat diinterpretasikan bahwa soal tes pengetahuan konseptual mempunyai reliabilitas yang tinggi. Sedangkan untuk tes pengetahuan prosedural diperoleh nilai tingkat reliabilitas sebesar 0,77 sehingga dapat diinterpretasikan bahwa soal tes pengetahuan prosedural mempunyai reliabilitas yang tinggi.

Berdasarkan hasil analisis reliabilitas tersebut dapat disimpulkan bahwa tes pengetahuan konseptual dan prosedural yang akan digunakan reliabel, sehingga tes tersebut memenuhi karakteristik yang memadai untuk digunakan.

### c. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal adalah seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawaban benar dengan

yang tidak dapat menjawab soal tersebut (Suherman dan Kusumah, 1990: 199). Sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik bila memang siswa yang pandai dapat mengerjakan dengan baik, sedangkan siswa kelompok rendah tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan baik. Untuk menentukan daya pembeda digunakan rumus (Suherman, 2003: 160), yaitu:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

dengan,

$DP$  = daya pembeda

$JB_A$  = jumlah benar untuk kelompok atas

$JB_B$  = jumlah benar untuk kelompok bawah

$JS_A$  = jumlah siswa kelompok atas

Berikut tabel klasifikasi daya pembeda yang diinterpretasikan setelah dilakukan perhitungan menurut Suherman (2003):

Tabel 3.9  
Klasifikasi Daya Pembeda

Besarnya DP	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	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

Proses penentuan kelompok unggul (atas) dan kelompok asor (bawah) adalah dengan cara terlebih dahulu mengurutkan skor total setiap siswa mulai dari skor tertinggi sampai dengan skor terendah (menggunakan Anates Versi 4.0.5) dan interpretasi menurut Suherman, (2003: 161). Hasil perhitungan daya pembeda untuk tes pengetahuan konseptual dan prosedural disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.10  
Klasifikasi Daya Pembeda Tes Pengetahuan Konseptual dan Prosedural

Tes	Nomor Soal	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
-----	------------	---------------------	--------------

Pengetahuan Konseptual	1	0,38	Cukup
	2	0,38	Cukup
	3	0,33	Cukup
Pengetahuan Prosedural	1	0,42	Baik
	2	0,29	Cukup
	3	0,42	Baik

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa untuk soal tes pengetahuan konseptual yang terdiri atas tiga butir soal, semuanya memiliki daya pembeda cukup. Selanjutnya, untuk soal tes pengetahuan prosedural terdapat dua butir soal yang daya pembedanya baik yaitu soal nomor 1 dan soal nomor 3, sedangkan soal nomor 2 daya pembedanya cukup.

#### d. Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Kita perlu menganalisis butir soal pada instrumen untuk mengetahui tingkat kesukaran dalam butir soal yang kita buat. Arikunto (2002: 207) mengungkapkan bahwa soal tes hasil belajar dapat dinyatakan sebagai butir-butir soal yang baik, apabila butir-butir soal tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah. Dengan kata lain tingkat kesukarannya sedang atau cukup. Menurut Suherman (2003: 170), tingkat pada masing-masing butir soal dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

dengan,

$IK$  = indeks kesukaran

$JB_A$  = jumlah benar untuk kelompok atas

$JB_B$  = jumlah benar untuk kelompok bawah

$JS_A$  = jumlah siswa kelompok atas

$JS_B$  = jumlah siswa kelompok bawah

Kriteria penafsiran harga Indeks Kesukaran suatu butir soal menurut Suherman dan Sukjaya (1990 : 213) adalah seperti pada Tabel.3.8 berikut:

Tabel 3.11

### Kriteria Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
0% - 15%	Sangat sukar
16% - 30%	Sukar
31% - 70 %	Sedang
71% - 85%	Mudah
86% - 100%	Sangat mudah

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Anates Versi 4.0.5 dengan kriteria penafsiran harga Indeks Kesukaran butir soal menurut Suherman dan Sukjaya (1990: 213), diperoleh tingkat kesukaran tiap butir soal tes pengetahuan konseptual dan prosedural yang terangkum dalam tabel berikut.

Tabel 3.12  
Tingkat Kesukaran Tes Pengetahuan Konseptual dan Prosedural

Tes	Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
Pengetahuan Konseptual	1	81,25%	Mudah
	2	56,25%	Sedang
	3	66,67%	Sedang
Pengetahuan Prosedural	1	79,17%	Mudah
	2	64,58%	Sedang
	3	45,83%	Sedang

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa untuk soal tes pengetahuan konseptual yang terdiri atas tiga butir soal, satu soal memiliki tingkat kesukaran mudah (soal nomor 1) dan sisanya mempunyai tingkat kesukaran sedang. Selanjutnya, untuk soal tes pengetahuan prosedural yang terdiri atas tiga butir soal, satu soal memiliki tingkat kesukaran mudah (soal nomor 1) dan sisanya mempunyai tingkat kesukaran sedang.

#### e. Pemilihan Butir Soal Tes Pengetahuan Konseptual dan Prosedural

Berdasarkan hasil analisis pada uraian di atas, maka butir-butir soal yang akan dijadikan instrumen tes pengetahuan konseptual dan prosedural yang akan diberikan ketika penelitian disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.13  
Pemilihan Butir Soal Tes Pengetahuan Konseptual dan Prosedural

No Kode Soal	Validitas		Reliabilitas		Daya Pembeda (DP)		Tingkat Kesukaran (%)		Ket
	Nilai	Ket	Nilai	Ket	Nilai	Ket	Nilai	Ket	
1PK	0,88	Valid	0,79	Reliabel	0,38	Cukup	81,25	Mudah	<b>Pakai</b>
2PK	0,87	Valid			0,38	Cukup	56,25	Sedang	<b>Pakai</b>
3PK	0,87	Valid			0,33	Cukup	66,67	Sedang	<b>Pakai</b>
1PP	0,91	Valid	0,77	Reliabel	0,42	Baik	79,17	Mudah	<b>Pakai</b>
2PP	0,80	Valid			0,29	Cukup	64,58	Sedang	<b>Pakai</b>
3PP	0,84	Valid			0,42	Baik	45,83	Sedang	<b>Pakai</b>

Keterangan: PK = Pengetahuan Konseptual ; PP = Pengetahuan Prosedural

Dengan melihat hasil analisis butir soal instrumen tes pengetahuan konseptual dan prosedural di atas baik dari validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal, maka semua soal tersebut dapat digunakan sebagai instrument yang baik untuk penelitian yang akan dilaksanakan.

## 2. Catatan Lapangan

Catatan lapangan diberikan kepada pengamat, dengan tujuan untuk memperoleh gambaran suasana secara umum atas aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, serta aktivitas guru selama pembelajaran dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra*. Lembar observasi aktivitas siswa disusun berdasarkan karakteristik aktivitas yang seharusnya terjadi selama pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra*.

Catatan lapangan juga merupakan data yang dikumpulkan untuk mengetahui proses belajar mengajar yang terjadi, sehingga dapat diketahui bila

terdapat aspek-aspek yang tidak berjalan sebagaimana mestinya dan juga hal-hal apa saja yang harus diperbaiki atau ditingkatkan. Selain instrumen tes dan non tes juga terdapat penunjang penelitian, antara lain: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Bahan Ajar, dan Lembar Kerja Siswa (LKS).

RPP bertujuan untuk membantu peneliti dan guru agar proses belajar mengajar tetap terlaksana dengan baik, sedangkan bahan ajar merupakan salah satu bagian yang sangat penting dalam proses belajar mengajar. Bahan ajar disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku di lapangan, yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Isi bahan ajar memuat materi-materi matematika untuk kelas XI semester ganjil, dengan materi Lingkaran. Pokok bahasan dipilih berdasarkan alokasi waktu yang telah disusun oleh peneliti. Bahan ajar yang diberikan sedapat mungkin meningkatkan aktivitas-aktivitas matematika yang berpusat kepada siswa, sehingga bahan ajar yang disusun harus menantang siswa untuk berpikir dan bermatematika.

Setiap pertemuan memuat satu pokok bahasan yang dilengkapi dengan lembar aktivitas siswa (LKS). Penyusunan LKS memenuhi aturan BSNP dalam stuktur yang terkandung di LKS yang terdiri dari: judul, petunjuk belajar (petunjuk siswa), kompetensi yang dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, serta penilaian. Adapun petunjuk belajar tidak diberikan secara tertulis di LKS, melainkan secara lisan ketika pembelajaran berlangsung. Setelah LKS disusun, LKS tersebut didiskusikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing untuk diperiksa secara penulisan dan isi, sehingga sesuai dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeogGebra*.

#### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui tes pengetahuan konseptual dan prosedural serta lembar observasi aktivitas guru dan siswa. Data pengetahuan konseptual dan prosedural siswa dikumpulkan melalui pretes dan postes, data mengenai aktivitas guru dan siswa dikumpulkan melalui lembar observasi pada

setiap pertemuan. Pengumpulan data tentang pengetahuan konseptual dan procedural siswa dilakukan pada kelas BBLBG dan kelas konvensional, sedangkan lembar observasi hanya dilakukan pada kelas BBLBG.

## **F. Teknik Analisis Data**

### **1. Analisis Data Kualitatif**

Data kualitatif diperoleh melalui lembar observasi pada setiap pertemuan. Hasil observasi diolah secara deskriptif, yang kemudian dianalisis melalui laporan penulisan essay yang menyimpulkan kriteria, karakteristik, serta proses yang terjadi dalam setiap pertemuan.

### **2. Analisis Data Kuantitatif**

Analisis data berupa hasil tes pengetahuan konseptual dan procedural dianalisa secara kuantitatif dengan menggunakan uji statistik. Analisis data hasil tes dimaksudkan untuk mengetahui besarnya pencapaian dan peningkatan pengetahuan konseptual dan procedural siswa. Skor yang diperoleh dari hasil tes siswa sebelum dan setelah perlakuan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* serta siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional dianalisis dengan cara membandingkan skor pretes dan postes untuk pengetahuan konseptual dan procedural siswa. Selanjutnya, data yang telah diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan bantuan *software SPSS 18*.

Pada penelitian ini, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengetahuan konseptual dan procedural siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *Brain-Based Learning* Berbantuan *GeoGebra* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional perlu dilakukan pengujian data, yaitu dengan uji perbedaan rata-rata. Untuk mengetahui uji statistik yang digunakan, maka dilakukan perhitungan uji normalitas dan homogenitasnya. Perhitungan uji normalitas, homogenitas dan perbedaan rata-rata menggunakan program *SPSS 18*.

### **1. Uji Normalitas**

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data skor pretes, postes, dan n-gain pengetahuan konseptual dan prosedural yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Jika data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas kemudian uji parametrik. Jika data tidak berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji non parametrik. Berikut ini langkah-langkah dalam menguji normalitas dengan menggunakan program *SPSS 18*.

Hipotesis yang diuji adalah:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

Perhitungan uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov Z* pada taraf signifikansi 95%, dengan dasar pengambilan keputusan sebagai berikut:

Jika  $\text{Sig.} < \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak;  $\alpha = 0,05$ .

Jika  $\text{Sig.} \geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima;  $\alpha = 0,05$ .

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians skor pretes, postes, dan n-gain pengetahuan konseptual dan prosedural dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelas homogen atau tidak homogen. Hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0$  : Variansi skor pengetahuan konseptual kedua kelas homogen.

$H_1$  : Variansi skor pengetahuan konseptual kedua kelas tidak homogen.

dan

$H_0$  : Variansi skor pengetahuan prosedural kedua kelas homogen.

$H_1$  : Variansi skor pengetahuan prosedural kedua kelas tidak homogen.

Secara operasional hipotesis di atas dirumuskan sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_{pe}^2 = \sigma_{pk}^2$

$H_1 : \sigma_{pe}^2 \neq \sigma_{pk}^2$

Perhitungan uji homogenitas dilakukan menggunakan uji statistik *Levene*, dengan bantuan program *SPSS 18* dan dasar pengambilan keputusan sebagai berikut:



Jika  $\text{Sig.} < \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak;  $\alpha = 0,05$ .

Jika  $\text{Sig.} \geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima;  $\alpha = 0,05$ .

### 3. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Untuk uji perbedaan rata-rata pengetahuan konseptual dan prosedural siswa diambil dari data pretes, postes, dan n-gain kelas BBLBG dan kelas konvensional. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata pengetahuan konseptual dan prosedural siswa yang belajarnya dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Jika kedua rata-rata skor berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji statistik dengan menggunakan uji-t sampel independen (*independent sample t test*) dengan rumus (Sudjana, 1982):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \quad \text{dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$s$  : simpangan baku gabungan dari kedua kelompok

$s_1$  : simpangan baku dari siswa yang belajarnya dengan *BBLBG*

$s_2$  : simpangan baku dari siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

$\bar{x}_1$  : rata-rata dari skor tes siswa yang belajarnya dengan *BBLBG*

$\bar{x}_2$  : rata-rata dari skor tes siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

$n_1$  : banyak siswa yang belajarnya dengan *BBLBG*

$n_2$  : banyak siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

Namun, jika kedua rata-rata skor tidak berdistribusi normal, maka selanjutnya menghitung uji statistik dengan menggunakan uji non paramterik *Mann-Whitney U* dengan rumus (Minium, et al., 1993: 480):

$$U_X = (n_X)(n_Y) + \frac{n_X(n_X + 1)}{2} - \sum R_X$$

$U_X$  : Uji *Mann-Whitney U*

Budi Darmansah, 2014

*Pengaruh Penggunaan Pendekatan Brain - Based Learning Berbantuan Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Conceptual And Procedural Knowledge Siswa SMA*  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$n_X$  : Banyaknya siswa yang memperoleh pendekatan *BBLBG*

$n_Y$  : Banyaknya siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

$R_X$  : Ranking

Ketika ukuran sampel meningkat, distribusi *Mann-Whitney U* menyerupai kurva normal (Minium, et al., 1993). Jika ukuran sampel terlalu besar, maka tabel *Mann-Whitney U* tidak dapat digunakan. Karena sampel yang digunakan pada penelitian ini termasuk besar, maka rumus yang digunakan adalah:

$$z = \frac{U - \frac{(n_X n_Y)}{2}}{\sqrt{\frac{n_X n_Y (n_X + n_Y + 1)}{12}}}$$

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan bantuan program *SPSS 18*. Berikut ini hipotesis yang akan diuji dalam uji perbedaan dua rata-rata skor pretes, postes, dan n-gain pengetahuan konseptual dan prosedural siswa.

a. Uji Kesamaan Dua Rata-rata Skor Pretes

Hipotesis yang akan diuji untuk perbedaan skor pretes pengetahuan konseptual:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor pretes pengetahuan konseptual siswa kelas *BBLBG* dan konvensional.

$H_1$  : Terdapat perbedaan rata-rata skor pretes pengetahuan konseptual siswa kelas *BBLBG* dan konvensional.

Secara operasional hipotesis di atas dirumuskan sebagai berikut:

$H_0 : \mu_{ae} = \mu_{ak}$

$H_1 : \mu_{ae} \neq \mu_{ak}$

Hipotesis yang akan diuji untuk perbedaan skor pretes pengetahuan prosedural:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor pretes pengetahuan prosedural siswa kelas *BBLBG* dan konvensional.

$H_1$  : Terdapat perbedaan rerata skor pretes pengetahuan prosedural siswa kelas *BBLBG* dan konvensional.

Secara operasional hipotesis di atas dirumuskan sebagai berikut:

$H_0 : \mu_{be} = \mu_{bk}$

$$H_1 : \mu_{be} \neq \mu_{bk}$$

b. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Skor Postes

Hipotesis yang akan diuji untuk perbedaan skor pretes pengetahuan konseptual:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor postes pengetahuan konseptual siswa kelas BBLBG dan konvensional.

$H_1$  : Rata-rata skor postes pengetahuan konseptual siswa kelas BBLBG lebih baik daripada kelas konvensional.

Secara operasional hipotesis di atas dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_{ae} = \mu_{ak}$$

$$H_1 : \mu_{ae} > \mu_{ak}$$

Hipotesis yang akan diuji untuk perbedaan skor postes pengetahuan prosedural adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor postes pengetahuan prosedural siswa kelas BBLBG dan konvensional.

$H_1$  : Rata-rata skor postes pengetahuan prosedural siswa kelas BBLBG lebih baik daripada kelas konvensional.

Secara operasional hipotesis di atas dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_{be} = \mu_{bk}$$

$$H_1 : \mu_{be} > \mu_{bk}$$

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Skor n-Gain

Hipotesis yang akan diuji untuk perbedaan skor n-gain pengetahuan konseptual:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor n-gain pengetahuan konseptual siswa kelas BBLBG dan konvensional.

$H_1$  : Rata-rata skor n-gain pengetahuan konseptual siswa kelas BBLBG lebih baik daripada kelas konvensional.

Secara operasional hipotesis di atas dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_{gte} = \mu_{gtk}$$

$$H_1 : \mu_{gte} > \mu_{gtk}$$

Hipotesis yang akan diuji untuk perbedaan skor n-gain pengetahuan prosedural:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor n-gain pengetahuan prosedural siswa kelas BBLBG dan konvensional.

$H_1$  : Rata-rata skor n-gain pengetahuan prosedural siswa kelas BBLBG lebih baik daripada kelas konvensional.

Secara operasional hipotesis di atas dirumuskan sebagai berikut:

$H_0 : \mu_{gte} = \mu_{gtk}$

$H_1 : \mu_{gte} > \mu_{gtk}$

Dasar pengambilan keputusan pengujian hipotesis-hipotesis di atas adalah sebagai berikut:

Jika  $t_{kritis} < t_{hitung}$ , maka  $H_0$  ditolak.

Jika  $t_{kritis} \geq t_{hitung}$ , maka  $H_0$  diterima.

atau,

Jika  $Sig. < \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak,  $\alpha = 0,05$ .

Jika  $Sig. \geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima,  $\alpha = 0,05$ .

Jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen maka uji statistik yang digunakan adalah Uji- $t'$ , sedangkan jika data tidak berdistribusi normal, maka uji statistik yang digunakan adalah uji non-parametrik, yaitu Uji *Mann-Whitney*. Kriteria dalam pengujian hipotesis dengan uji *Mann-Whitney* untuk menolak atau menerima  $H_0$  berdasarkan *p-value* (Sig.) dibandingkan dengan  $\alpha = 0,05$  sebagai berikut:

Jika  $Sig. > \alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  diterima

Jika  $Sig. < \alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak

Untuk mengolah data *n-gain*, sebelum menjalankan langkah-langkah di atas terlebih dahulu dilakukan dilaksanakan hal-hal sebagai berikut:

- a. Memberikan skor mentah jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban dan pedoman penskoran tes pengetahuan konseptual dan prosedural.

- b. Membuat tabel skor mentah pretes dan postes untuk tes pengetahuan konseptual dan prosedural.
- c. Menentukan skor peningkatan pengetahuan konseptual dan prosedural individual siswa dengan menggunakan rumus *n-gain* atau gain ternormalisasi (*normalized gain* atau *g*) yang disampaikan oleh Meltzer (2002) berikut:

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}} = \frac{\text{skor (postes)} - \text{skor (pretes)}}{\text{skor (ideal)} - \text{skor (pretes)}}$$

Selanjutnya, untuk rata-rata gain ternormalisasi (*g*) dikategorikan menurut kriteria yang dikemukakan oleh Hake (1999: 1) dimodifikasi seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.14  
Kriteria Rata-Rata Skor Gain Ternormalisasi

Rata-Rata Skor n-Gain	Interpretasi
$0,7 < g \leq 1$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$0 \leq g \leq 0,3$	Rendah

- d. Melakukan uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan dua rata-rata seperti pada langkah-langkah di atas.

### G. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini melalui 3 tahap, yaitu:

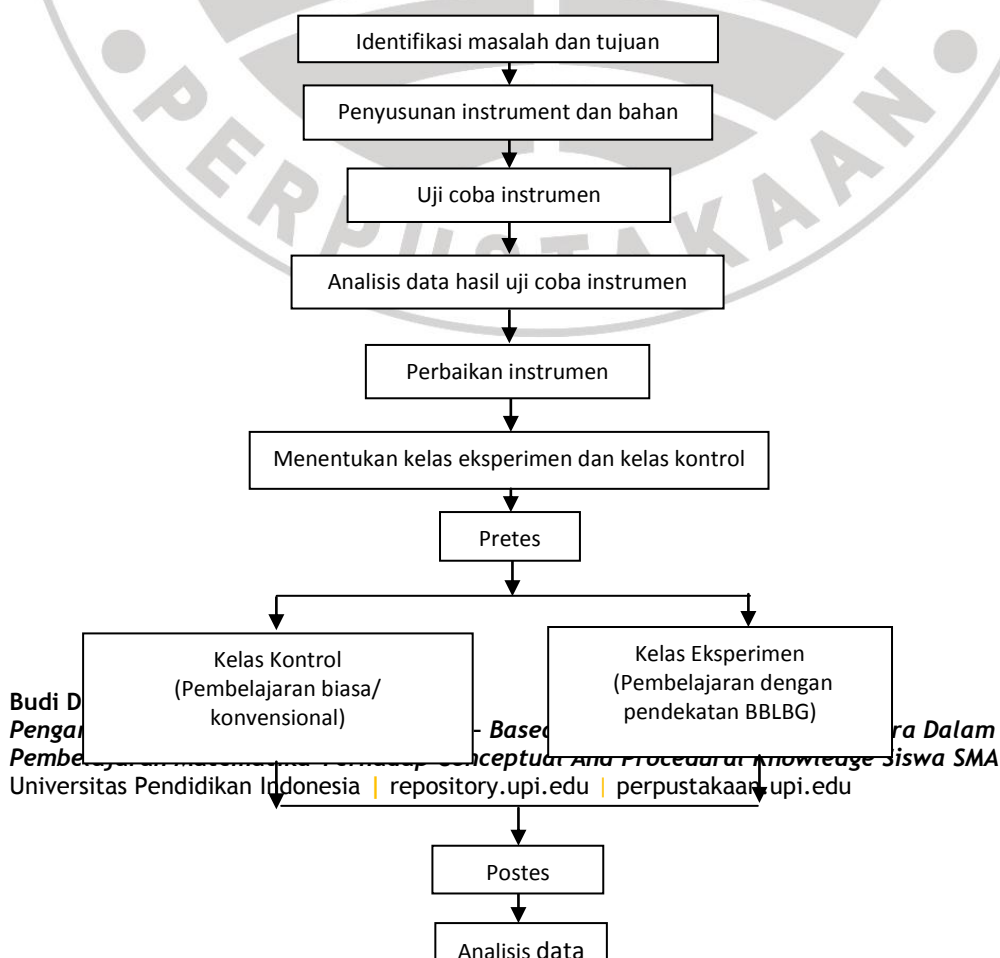
1. Tahap Persiapan
  - a. Tahap ini dimulai dari pengajuan proposal yang kemudian diterima setelah seminar untuk selanjutnya melaksanakan penelitian.
  - b. Menyusun rencana pembelajaran, kisi-kisi soal dan instrumen penelitian.
  - c. Memilih sekolah dan kelas yang akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.
  - d. Mengujicobakan instrumen di luar sampel penelitian, dianalisis dan direvisi.
2. Tahap Pelaksanaan

Budi Darmansah, 2014

*Pengaruh Penggunaan Pendekatan Brain - Based Learning Berbantuan Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Conceptual And Procedural Knowledge Siswa SMA*  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- a. Memberikan pretes instrumen pengetahuan konseptual dan prosedural siswa.
  - b. Melaksanakan proses pembelajaran sekaligus observasi.
  - c. Mengisi lembar observasi kegiatan siswa dari awal hingga akhir pembelajaran.
  - d. Memberikan postes instrumen pengetahuan konseptual dan prosedural siswa.
3. Tahap Analisis Data

Data pretes dan postes pengetahuan konseptual dan prosedural siswa yang telah diperoleh, diolah dan dianalisis seperti yang telah diuraikan langkah-langkahnya di atas. Selanjutnya dari hasil analisis data diperoleh kesimpulan dan rekomendasi penelitian. Prosedur penelitian di atas dapat disajikan dalam bagan alur kerja penelitian seperti terlihat di bawah ini:





Gambar 3. 1  
Diagram Alur Kegiatan Penelitian