

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji implementasi penerapan strategi *Brain-based Learning* (BbL) terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis serta menurunkan tingkat kecemasan matematis siswa SMP. Karena peneliti tidak melakukan pengambilan sampel secara acak terhadap titik sampelnya, maka penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen. Pada kuasi eksperimen ini subjek tidak dikelompokkan secara acak tetapi peneliti menerima keadaan subjek seadanya (Ruseffendi, 1998). Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa kelas yang ada telah terbentuk sebelumnya, serta untuk efisiensi dan efektivitas waktu penelitian, sehingga tidak dilakukan lagi pengelompokan secara acak.

Desain penelitian yang digunakan yaitu kelompok kontrol tidak ekivalen (*the non equivalent control group design*), yang terdiri atas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil dari kelas kontrol ini akan dijadikan pembanding bagi kelas eksperimen untuk mengetahui apakah hasil dari penerapan pembelajaran pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan pembelajaran melalui BbL dan kelas kontrol memperoleh pembelajaran biasa. Desain penelitian kelompok kontrol tidak ekivalen (*the non equivalent control group design*) diilustrasikan sebagai berikut:

Kelas Eksperimen	: O	X	O
Kelas Kontrol	: O	O	O

(Borg dan Gall, 1989)

Keterangan:

O : Pretes atau Postes Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematis

X : Pembelajaran dengan BbL

Eva Nurlaila, 2015

STRATEGI BRAIN-BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SERTA MENURUNKAN KECEMASAN MATEMATIS SISWA SMP

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

— — — : Subjek tidak dikelompokkan secara acak

Penelitian ini melibatkan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah pembelajaran matematika melalui strategi pembelajaran BbL dan pembelajaran biasa, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis serta kecemasan matematis siswa SMP.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Cijeungjing Kabupaten Ciamis, dengan alasan SMPN 1 Cijeungjing termasuk sekolah dengan kualitas sedang. Sementara itu, populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Cijeungjing, yang dipilih secara acak melalui pengundian. Hal ini dilakukan karena berdasarkan fakta hasil UTS dan UAS semester 1 setiap kelas relatif sama, juga telah dikonsultasikan dengan Wakasek Kurikulum, sehingga dapat dikatakan sebaran siswanya merata atau tidak memiliki kelas unggulan. Kelas VII SMP Negeri 1 Cijeungjing ada 8 kelas, selanjutnya dari 8 kelas tersebut dipilih 2 kelas untuk dijadikan sebagai sampel. Satu kelas dijadikan kelas kontrol dan satu kelas lagi dijadikan kelas eksperimen. Berdasarkan hasil pengundian tersebut diperoleh kelas VII A sebagai kelas kontrol dan kelas VII C sebagai kelas eksperimen.

Mengenai ukuran sampel, menurut Ruseffendi (1994: 95) untuk penelitian eksperimen, ukuran sampel yang harus diambil minimal 30 siswa per kelompok. Dalam setiap kelas VII SMP Negeri 1 Cijeungjing jumlah siswanya rata-rata antara 30 siswa sampai dengan 34 siswa, berarti memenuhi ukuran sampel yang harus dipenuhi.

C. Definisi Operasional

Perbedaan pemahaman terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini mungkin terjadi, maka untuk menyamakan pemahaman, penulis kemukakan beberapa istilah yang didefinisikan sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang melibatkan pengetahuan matematika, penalaran, serta pembuktian matematika. Dengan indikator kemampuan berpikir kritis yang diukur dalam penelitian ini adalah: (1) *elementary clarification* yaitu kemampuan memberikan penjelasan matematis sederhana; (2) *basic support* yaitu membangun keterampilan dasar matematis; (3) *inference* yaitu membuat kesimpulan matematis; (4) *advances clarification* yaitu membuat penjelasan matematis lebih lanjut; (5) *strategy and tactics* yaitu kemampuan menentukan strategi dan taktik untuk memecahkan masalah matematis.
2. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah matematika secara terbuka serta fleksibel atau tidak terfokus pada keterurutan. Dengan indikator kemampuan berpikir kreatif sebagai berikut: (1) *fluency* (kelancaran) yaitu kemampuan menjawab masalah matematika dengan tepat; (2) *flexibility* (keluwesan) yaitu kemampuan menjawab masalah matematika melalui cara yang tidak baku; (3) *originality* (keaslian) yaitu kemampuan menjawab masalah matematika dengan menggunakan bahasa, cara dan kerja sendiri; (4) *elaboration* (elaborasi) yaitu kemampuan memperluas jawaban masalah, memunculkan masalah-masalah baru atau gagasan-gagasan baru.
3. Kecemasan matematis adalah ketegangan mental yang menggelisahkan saat memecahkan masalah matematika seperti menganalisis, mengevaluasi argumen, maupun menarik kesimpulan. Kecemasan matematika yang diukur adalah kecemasan matematika pada saat belajar matematika, kecemasan matematika pada saat mengerjakan tes, dan kecemasan matematika pada saat mengerjakan tugas matematika, dengan indikator sebagai berikut: (1) Merasa tidak nyaman, (2) Pusing atau gemetar, (3) Gangguan pernafasan, (4) Jantung

- berdebar, (5) Bibir menjadi kering, (6) Khawatir dengan penilaian orang lain, (7) Merasa terancam, (8) Menyadari kesalahan sebelumnya, (9) Tidak dapat berpikir jernih, (10) Lupa beberapa hal yang biasanya diketahui, (11) Mudah frustrasi, (12) Merasa tidak mampu mengendalikan apa yang seharusnya dilakukan, (13) Merasa bingung, (14) Pikiran menjadi kosong, (15) Tidak ingin melakukan hal ini, (16) Rendahnya kepercayaan diri, (17) Merasa takut.
4. Pembelajaran BbL adalah suatu pembelajaran yang diselaraskan dengan cara kerja otak yang didesain secara alamiah untuk belajar, dengan mempertimbangkan apa yang sifatnya alami bagi otak dan bagaimana otak dipengaruhi oleh lingkungan serta pengalaman. Pembelajaran ini juga tidak terfokus pada keterurutan, melainkan lebih mengutamakan pada kesenangan dan kecintaan siswa akan belajar. Beberapa fase dalam pembelajaran BbL yaitu: (1) Pra-Pemaparan; (2) Persiapan; (3) Inisiasi dan Akuisisi; (4) Elaborasi; (5) Inkubasi dan memasukkan memori; (6) Verifikasi dan pengecekan keyakinan; (7) Perayaan dan integrasi.

D. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan berpikir kreatif matematis

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk uraian. Hal ini bertujuan untuk melihat karakteristik siswa dalam proses berpikirnya, serta untuk melihat kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis siswa ketika menyelesaikan soal yang diberikan. Tes ini terdiri atas tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes awal dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa setiap kelompok dan digunakan sebagai tolak ukur peningkatan prestasi belajar sebelum mendapatkan pembelajaran dengan strategi yang akan diterapkan, sedangkan tes akhir dilakukan untuk mengetahui perolehan hasil belajar dan ada tidaknya perubahan yang signifikan setelah mendapatkan pembelajaran dengan strategi yang akan diterapkan.

Soal-soal tes awal dan tes akhir ini memuat indikator-indikator kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis serta tetap mengacu kepada standar kompetensi dan kompetensi dasar materi yang dipelajari saat pembelajaran berlangsung. Soal-soal yang disajikan pada saat tes akhir sama dengan soal-soal yang diberikan pada saat tes awal. Adapun indikator-indikator aspek kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis yang di ujikan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1
Indikator Aspek Kemampuan Matematis yang diukur

Aspek yang Diukur	Indikator	No Soal
Berpikir Kritis Matematis	Siswa mampu memberikan penjelasan sederhana (<i>Elementary Clarification</i>)	2
	Siswa mampu membangun keterampilan dasar (<i>Basic Support</i>)	6a
	Siswa mampu membuat kesimpulan matematis (<i>Inference</i>)	6b
	Siswa mampu membuat penjelasan matematis lebih lanjut (<i>Advanced Clarificatiion</i>)	6c
	Siswa mampu menyusun strategi dan taktik untuk memecahkan masalah matematis (<i>Strategies and Tactics</i>)	4
Berpikir Kreatif Matematis	Siswa mampu menggambar bermacam-macam bangun datar segiempat yang terkait dengan bangun datar yang telah ditetapkan (<i>fluency/ kelancaran</i>).	1
	Siswa mampu menghitung luas daerah bangun datar segiempat dengan berbagai cara. (<i>sensitivity/ kepekaan</i>).	3
	Siswa mampu menghasilkan ide kreatif dengan merancang suatu denah bangunan menggunakan	5a

	beberapa bangun datar segiempat yang digabungkan (<i>Originality/ Keaslian</i>)	
	Siswa mampu menghitung luas bangun datar segiempat hasil rangkaiannya sendiri (<i>Elaboration/ Penguraian</i>).	5b

Penentuan skor jawaban siswa ditetapkan berdasarkan suatu pedoman penskoran untuk masing-masing jenis tes, yaitu tes kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis. Hal ini bertujuan untuk memberikan keseragaman dalam menilai jawaban siswa serta memberikan kemudahan dalam melakukan penilaian tes jawaban siswa. Berikut ini pedoman penskoran kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Tabel 3.2
Kriteria Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Skor	Deskripsi
4	Identifikasi argumen, memberikan alasan serta menganalisa argumen dan memberikan kesimpulan
3	Identifikasi argumen, memberikan alasan serta mencoba menganalisa argumen dan memberikan kesimpulan
2	Memberikan jawaban benar dengan alasan tidak rinci
1	Memberikan jawaban benar tanpa disertai alasan, tidak memberikan hasil atau langkah atau penjelasan alasan
0	Tidak ada respon

Sementara untuk penskoran kemampuan berpikir kreatif siswa digunakan pedoman penskoran butir soal kemampuan berpikir kreatif matematis siswa seperti pada tabel di bawah.

Tabel 3.3

Pedoman Penskoran Butir Soal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Aspek	Skor	Kriteria
Kelancaran/ <i>Fluency</i>	4	Memberikan lebih dari dua solusi jawaban yang benar serta seluruhnya menggunakan strategi dan prosedur matematis yang sesuai dengan analisis argumen lengkap
	3	Memberikan lebih dari satu solusi jawaban yang benar serta hampir seluruhnya menggunakan strategi dan prosedur matematis yang sesuai dengan memberikan alasan lebih lengkap
	2	Memberikan satu solusi jawaban yang benar serta menggunakan strategi dan prosedur matematis yang sesuai dengan menggunakan alasan tidak rinci
	1	Memberikan satu solusi jawaban yang benar atau menggunakan strategi dan prosedur matematis yang sesuai, namun tidak disertai alasan
	0	Tidak ada jawaban
Keluwesannya/ <i>Flexibility</i>	4	Menemukan lebih dari satu cara dalam menyelesaikan masalah serta seluruhnya menggunakan strategi dan prosedur matematis yang sesuai
	3	Menemukan lebih dari satu cara dalam menyelesaikan masalah serta hampir seluruhnya menggunakan strategi dan prosedur matematis yang sesuai
	2	Menemukan satu cara dalam menyelesaikan masalah serta menggunakan strategi dan prosedur matematis yang sesuai tanpa disertai alasan yang lengkap
	1	Menemukan satu cara dalam menyelesaikan masalah namun menggunakan strategi dan prosedur matematis yang sesuai tanpa disertai alasan

	0	Tidak ada Jawaban
Keaslian/ <i>Originality</i>	4	Menggambarkan penyelesaian dari masalah yang diberikan dengan cara yang berbeda dari orang lain serta sesuai dengan konsep yang dimaksud secara lengkap dan tepat
	3	Menggambarkan penyelesaian dari masalah yang diberikan dengan cara yang berbeda dari orang lain serta sesuai dengan konsep yang dimaksud namun kurang lengkap dan tepat
	2	Menggambarkan penyelesaian dari masalah yang diberikan dengan cara yang berbeda dari orang lain namun tidak sesuai dengan konsep yang dimaksud dan tidak lengkap
	1	Menggambarkan penyelesaian dari masalah yang diberikan dengan cara yang berbeda dari orang lain tanpa disertai alasan
	0	Tidak ada jawaban
Elaborasi/ <i>Elaboration</i>	4	Menguraikan penyelesaian dari permasalahan yang diberikan dengan terinci dan benar
	3	Menguraikan penyelesaian dari permasalahan yang diberikan dengan terinci namun analisa argumen belum lengkap
	2	Menguraikan penyelesaian dari permasalahan yang diberikan kurang terinci dan benar
	1	Menguraikan penyelesaian dari permasalahan yang diberikan tidak terinci
	0	Tidak ada jawaban

Sebelum instrumen tes ini diberikan kepada sampel penelitian, instrumen ini diuji cobakan terlebih dahulu kepada siswa yang telah mempelajari materi mengenai bangun datar segi empat, yaitu kelas VIII SMP Negeri 1 Cibeureum

dengan tujuan supaya dapat diketahui validitas, reabilitasnya, indeks kesukaran dan daya pembeda.

a. Analisis Validitas Butir Soal

Menurut Arikunto (2010) sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain, validitas suatu instrumen merupakan tingkat ketepatan suatu instrumen untuk mengukur sesuatu yang harus diukur. Validitas instrumen yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi validitas logis dan validitas empiris.

Suatu tes matematika dapat dikatakan memiliki validitas logis yang baik apabila dapat mengukur kesesuaian antara indikator butir soal (validitas isi) serta kejelasan bahasa, gambar, atau simbol dalam soal (validitas muka). Untuk validitas muka dan validitas isi, instrumen tes ini dikonsultasikan terlebih dahulu kepada pakar dalam pendidikan matematika, dalam hal ini peneliti meminta pertimbangan kepada dosen pembimbing.

Selanjutnya peneliti melakukan analisis validitas empiris dengan menggunakan korelasi *item-total product moment*. Langkah-langkah pengujian validitas adalah sebagai berikut.

Pertama, menghitung koefisien korelasi *product moment* (r) hitung (r_{xy}), dengan menggunakan rumus seperti berikut (Suherman, 2003).

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

Keterangan:

r_{XY} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = Item soal yang dicari validitasnya

Y = Skor total yang diperoleh sampel

Kedua, menginterpretasikan derajat validitas dengan menggunakan kriteria menurut Guilford (Suherman, 2003). Dalam hal ini r_{xy} diartikan sebagai koefisien validitas.

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Validasi

Koefisien Validasi	Keterangan
$0,90 < r_{XY} \leq 1,00$	Validasi Sangat Tinggi (sangat baik)
$0,70 < r_{XY} \leq 0,90$	Validasi Tinggi (baik)
$0,40 < r_{XY} \leq 0,70$	Validasi Cukup (cukup)
$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$	Validasi Rendah (kurang)
$0,00 < r_{XY} \leq 0,20$	Validasi Sangat rendah
$r_{XY} \leq 0,00$	Tidak Valid

Berdasarkan hasil uji coba pada siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Cijeungjing Ciamis, dengan bantuan program *Anates 4*, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3.5
Analisis Validitas Uji Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematis

Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis			Soal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis		
No. Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi Validitas	No. Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi Validitas
2	0,71	Tinggi	1	0,78	Tinggi
4	0,73	Tinggi	3	0,87	Tinggi
6a	0,65	Cukup	5a	0,80	Tinggi
6b	0,67	Cukup	5b	0,81	Tinggi
6c	0,71	Tinggi			

Berdasarkan hasil analisis validitas instrumen pada tabel di atas, terdapat dua butir soal yang memiliki validitas cukup untuk soal kemampuan berpikir kritis matematis, dan validitas tinggi untuk butir soal yang lainnya. Sementara untuk soal kemampuan berpikir kreatif matematis, validitas seluruh butir soal adalah tinggi. Dengan demikian, butir soal yang telah di ujicobakan dapat dikatakan telah mampu mengukur kemampuan kemampuan berpikir kritis

matematis dan berpikir kreatif matematis sesuai dengan indikator yang diukur pada masing-masing butir soal.

b. Analisis Reliabilitas Soal

Reliabilitas sama dengan konsistensi atau keajegan. Suatu instrumen penelitian dikatakan mempunyai nilai reliabilitas yang tinggi, apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur; “Ini berarti semakin reliabel suatu tes memiliki persyaratan, maka semakin yakin kita dapat menyatakan bahwa dalam hasil suatu tes mempunyai hasil yang sama ketika dilakukan tes kembali”; yaitu jika pengukurannya diberikan pada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, tempat yang beda pula, alat ukur tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi, dan kondisi.

Koefisien reliabilitas perangkat tes berupa bentuk uraian dapat diketahui dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* sebagai berikut (Suherman, 2003):

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

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

n = Banyak butir soal (item)

$\sum s_i^2$ = Jumlah varians skor tiap item

s_t^2 = Varians skor total

Dengan varian s_i^2 dirumuskan (Suherman, 2003):

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

Sebagai patokan menginterpretasikan derajat reliabilitas digunakan kriteria menurut Guilford (Suherman, 2003). Dalam hal ini r_{11} diartikan sebagai koefisien reliabilitas.

Tabel 3.6
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Keterangan
$r_{xy} \leq 0,20$	Reliabilitas Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Reliabilitas Sedang
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Reliabilitas Tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas Sangat Tinggi

Berikut ini hasil analisis reliabilitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis dengan bantuan *Anates 4*.

Tabel 3.7

Analisis Reliabilitas Uji Instrumen Tes kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematis

Kemampuan Yang di Ukur	Koefisien Reliabilitas r_{11}	Interpretasi Reliabilitas
Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	0,71	Tinggi
Kemampuan Berpikir Kreatif matematis	0,82	Tinggi

Berdasarkan analisis reliabilitas uji instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis pada tabel di atas, diperoleh reliabilitas untuk kemampuan berpikir kritis matematis sebesar 0,71 dan reliabilitas untuk kemampuan berpikir kreatif matematis sebesar 0,82. Bila diinterpretasikan dalam kriteria menurut Guilford, keduanya memiliki reliabilitas tinggi. Dengan demikian instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis memiliki konsistensi yang tinggi atau akan memberikan hasil yang relatif sama bila

diberikan kepada subjek yang sama meskipun pada waktu, tempat, maupun kondisi yang berbeda.

c. Analisis Daya Pembeda Soal

Daya pembeda atau indeks deskriminasi adalah korelasi antara skor jawaban terhadap sebuah soal dengan skor jawaban seluruh soal (Ruseffendi, 1991). Atau dapat juga dikatakan sebagai kemampuan butir soal tersebut dalam membedakan siswa (testi) yang berkemampuan tinggi dan yang berkemampuan rendah (Suherman dan Sukjaya, 2003)

Rumusan untuk menentukan daya pembeda (Suherman dan Sukjaya, 2003) adalah :

$$Db = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan :

Db = Indeks daya pembeda suatu butir soal

S_A = Jumlah Skor yang dicapai kelompok kelas atas

S_B = Jumlah Skor yang dicapai kelompok kelas bawah

I_A = jumlah skor maksimum ideal salah satu kelompok

Siswa-siswa yang termasuk ke dalam kelompok kelas atas adalah siswa yang mendapatkan skor tinggi dalam tes tersebut, sedangkan siswa-siswa yang tergolong ke dalam kelompok kelas rendah adalah mereka yang mendapatkan skor rendah.

Selanjutnya Suherman dan Sukjaya (2003) mengemukakan hasil perhitungan daya pembeda yang kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.8
Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda

Besarnya DP	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Kurang Baik
$0,00 < DP \leq 0,20$	Kurang Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Hasil analisis daya pembeda instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis, dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9
Analisis Daya Pembeda Uji Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematis

Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis			Soal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis		
No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi	No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
2	0,47	Baik	1	0,50	Baik
4	0,31	Cukup	3	0,47	Baik
6a	0,41	Baik	5a	0,28	Cukup
6b	0,25	Cukup	5b	0,31	Cukup
6c	0,41	Baik			

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda pada tabel di atas, baik pada soal kemampuan berpikir kritis maupun berpikir kreatif matematis memiliki interpretasi cukup dan baik. Hal ini mengindikasikan bahwa soal-soal tersebut dapat membedakan siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis yang tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis yang rendah.

d. Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Analisis tingkat kesukaran dari setiap butir soal dihitung berdasarkan proporsi skor yang dicapai siswa kelompok atas dan siswa kelompok bawah terhadap skor idealnya, kemudian dinyatakan dengan kriteria soal mudah, sedang, dan sukar. Untuk mengukur indeks kesukaran tes berbentuk uraian digunakan rumus sebagai berikut:

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

Tabel 3.10 berikut menyajikan secara lengkap tentang klasifikasi interpretasi tingkat kesukaran soal menurut Arikunto (2008):

Tabel 3.10

Klasifikasi Indeks Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Kategori Soal
$0 \leq T_k \leq 0,3$	Soal sukar
$0,3 < T_k \leq 0,7$	Soal sedang
$0,7 < T_k \leq 1$	Soal mudah

Tabel 3.11 berikut menyajikan hasil analisis indeks kesukaran instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis siswa.

Tabel 3.11

Analisis Indeks Kesukaran Instrumen Tes

Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematis

Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis			Soal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis		
No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi	No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
2	0,65	Sedang	1	0,49	Sedang
4	0,30	Sukar	3	0,68	Sedang
6a	0,53	Sedang	5a	0,68	Sedang
6b	0,48	Sedang	5b	0,83	Mudah
6c	0,53	Sedang			

Eva Nurlaila, 2015

STRATEGI BRAIN-BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SERTA MENURUNKAN KECEMASAN MATEMATIS SISWA SMP
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Indeks kesukaran pada instrumen kemampuan berpikir kritis matematis berada pada interpretasi sedang dan sukar, sementara pada soal kemampuan berpikir kreatif matematis memiliki interpretasi sedang dan mudah.

e. Rekapitulasi Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Tes kemampuan berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematis

Rekapitulasi dari semua perhitungan analisis hasil uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis disajikan secara lengkap dalam tabel berikut:

Tabel 3.12
Rekapitulasi analisis hasil Uji Coba Instrumen
Tes kemampuan Berpikir kritis dan Berpikir Kreatif Matematis

Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis					Soal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis				
No. Soal	V	R	DP	IK	No. Soal	V	R	DP	IK
2	Tinggi	Tinggi	Baik	Sedang	1	Tinggi	Tinggi	Baik	Sedang
4	Tinggi		Cukup	Sukar	3	Tinggi		Baik	Sedang
6a	Cukup		Baik	Sedang	5a	Tinggi		Cukup	Sedang
6b	Cukup		Cukup	Sedang	5b	Tinggi		Cukup	Mudah
6c	Tinggi		Baik	Sedang					

Keterangan:

V : interpretasi validitas instrumen tes

R : interpretasi reliabilitas instrumen tes

DP : interpretasi daya pembeda instrumen tes

IK : interpretasi indeks kesukaran instrumen tes

Berdasarkan hasil analisis keseluruhan terhadap hasil uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis siswa, peneliti dengan terlebih dahulu berkonsultasi dengan dosen pembimbing, memutuskan memilih keseluruhan butir soal tersebut sebagai soal pretes dan postes untuk

mengukur kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis dalam penelitian ini.

2. Instrumen Kecemasan matematis

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kecemasan matematis dalam penelitian ini yakni skala kecemasan matematika yang diadaptasi dari kuesioner kecemasan matematika Cooke, dkk (2011) setelah sebelumnya dilakukan uji validitas muka, validitas isi dan reliabilitas oleh dosen pembimbing. Kuesioner terbagi ke dalam tiga ranah yaitu ranah somatik, kognitif, dan ranah sikap. Ketiga ranah tersebut digunakan untuk mengukur tingkat kecemasan matematika siswa pada saat belajar matematika, serta pada saat mengerjakan tes matematika. Ketiga ranah tersebut dipaparkan ke dalam tabel 3.13 sebagai berikut:

Tabel 3.13

Indikator Kecemasan Matematis

Ranah	Indikator Kecemasan Matematis
Somatik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak nyaman ▪ Pusing ▪ Gangguan pernafasan ▪ Jantung berdebar ▪ Bibir kering
Kognitif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Khawatir dengan penilaian orang lain ▪ Merasa terancam ▪ Tidak dapat berpikir jernih ▪ Menyadari kesalahan sebelumnya ▪ Lupa beberapa hal yang biasanya diketahui ▪ Mudah frustrasi ▪ Tidak mampu mengendalikan apa yang seharusnya dilakukan ▪ Merasa bingung

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pikiran menjadi kosong
Sikap	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak ingin melakukan ▪ Rendahnya kepercayaan diri ▪ Merasa takut

Kuesioner ini diisi dengan meminta siswa untuk menjawab setiap pernyataan dengan memberi tanda centang (\checkmark) pada kolom yang telah disediakan. Pilihan jawaban terdiri atas empat kategori, hal ini bertujuan untuk menghindari jawaban ragu-ragu atau netral terhadap pertanyaan yang diberikan. Keempat pilihan jawaban tersebut yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS).

Sebelum kuesioner digunakan sebagai salah satu instrumen dalam penelitian ini, peneliti melakukan uji validitas isi dan validitas muka dengan meminta pertimbangan dosen pembimbing serta melakukan uji coba terhadap siswa kelas VIII. Pengolahan uji validitas dan reliabilitas dilakukan dengan bantuan software *SPSS 22*. Hasil uji reliabilitasnya adalah 0,874 dengan kategori sangat tinggi. Untuk uji validasi dari 24 pernyataan yang disusun peneliti, terdapat tiga pernyataan tidak valid sehingga ketiga pernyataan tersebut tidak digunakan sebagai instrumen penelitian. Sementara itu 21 pernyataan lainnya digunakan sebagai instrumen kecemasan matematis dalam penelitian ini. Analisis hasil uji coba instrumen kecemasan matematis dapat dilihat pada tabel 3.14 berikut:

Tabel 3.14

Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Kecemasan Matematis

No	r hitung (Korelasi <i>Pearson</i>)	r tabel	Keterangan	Kategori	Reliabilitas
1	0,462	0,361 ($\alpha = 0,05$)	Valid	Cukup	0,860 (Tinggi)
2	0,475		Valid	Cukup	
3	0,730		Valid	Tinggi	
4	0,745		Valid	Tinggi	
5	0,553		Valid	Cukup	
6	0,550		Valid	Cukup	
7	0,498		Valid	Cukup	
8	0,447		Valid	Cukup	
9	0,336		Tidak Valid	Rendah	

10	0,514		Valid	Cukup
11	0,545		Valid	Cukup
12	0,513		Valid	Cukup
13	0,403		Valid	Cukup
14	0,552		Valid	Cukup
15	0,363		Valid	Rendah
16	0,622		Valid	Cukup
17	0,647		Valid	Cukup
18	0,241		Tidak Valid	Rendah
19	0,563		Valid	Cukup
20	-0,152		Tidak Valid	Rendah
21	0,486		Valid	Cukup
22	0,498		Valid	Cukup
23	0,730		Valid	Tinggi
24	0,404		Valid	Cukup

3. Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar kegiatan siswa (LKS) yang mencakup aktifitas pembelajaran melalui BbL serta beberapa soal-soal yang bersifat terbuka. Bahan ajar disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku serta menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan kompetensi yang ingin dicapai yakni kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis.

Adapun tahapan – tahapan pembelajaran melalui BbL yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1) Pra Pemaparan

- Mengkondisikan siswa untuk siap belajar, berdo'a dan mengabsen siswa
- Mengatur ruang kelas dan tempat duduk sedemikian sehingga siswa merasa nyaman
- Menyampaikan tujuan pembelajaran
- Memasang *mind mapping* mengenai materi yang akan dipelajari
- Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan sendiri sasaran dari pembelajaran yang akan dilaksanakan
- Membuat lingkungan belajar yang menarik, salah satunya dengan melakukan *brain gym* serta memberikan sugesti atau pesan-pesan positif

2) Persiapan

Eva Nurlaila, 2015

STRATEGI BRAIN-BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SERTA MENURUNKAN KECEMASAN MATEMATIS SISWA SMP

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

- Memberikan apersepsi mengenai materi yang akan dipelajari
- Melakukan tanya jawab tentang materi yang akan dipelajari
- Membimbing siswa dalam mengaitkan topik pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari
- Mendorong siswa untuk menanggapi relevan atau tidaknya materi dengan kehidupan sehari-hari
- Memberi kesempatan kepada siswa untuk memberikan contoh lain, kaitan topik pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari
- Memberikan sugesti atau pesan-pesan positif kepada siswa

3) Inisiasi dan Akuisisi

- Menyajikan materi melalui bantuan komputer, yaitu *Microsoft Power Point*
- Membagi siswa ke dalam beberapa kelompok
- Membagikan lembar kerja siswa (LKS)
- Memberi kesempatan kepada siswa untuk mencoba menyelesaikan permasalahan yang diberikan melalui sumber-sumber belajar seperti buku, jurnal, internet, dll.
- Membimbing siswa dengan memberikan pertanyaan terarah, dalam melaksanakan eksplorasi dan berdiskusi dengan diiringi dengan musik klasik dan diselingi dengan pemberian sugesti atau pesan-pesan positif

4) Elaborasi

- Membimbing siswa dalam berdiskusi
- Melaksanakan diskusi, tanya jawab dan curah pendapat dengan siswa mengenai hasil pengerjaan LKS
- Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya sementara kelompok yang lainnya menanggapi dengan memberikan pertanyaan, maupun pendapatnya mengenai materi yang dipelajari
- Menugaskan siswa untuk membuat *mind mapping* mengenai materi yang dipelajari (sebagai pekerjaan rumah)

- 5) Inkubasi dan Penyimpanan Memori
 - Membimbing siswa dalam melakukan peregangan dan latihan relaksasi untuk perenungan (waktu istirahat)
 - Memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dengan temannya
 - Menyediakan arena untuk mendengarkan musik yang sesuai.
- 6) Verifikasi dan Pengecekan Keyakinan
 - Mendorong siswa untuk bertanya dan mengevaluasi diri
 - Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan hal-hal yang sudah didapat dalam belajar
 - Memberikan soal evaluasi
- 7) Perayaan dan Integrasi
 - Guru memberikan PR untuk siswa dan memberi tahu siswa tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya
 - Guru bersama siswa melakukan perayaan kecil seperti meneriakkan yel-yel, atau bertepuk tangan
 - Menutup pembelajaran

4. Lembar Observasi

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran untuk setiap kali pertemuan. Data aktifitas siswa dan guru selama proses pembelajaran dikumpulkan dengan menggunakan lembar observasi. Lembar observasi ini berupa hasil pengamatan dan kritik/saran tentang jalannya pembelajaran yang sedang berlangsung, sehingga dapat diketahui aspek-aspek apa yang harus diperbaiki/ditingkatkan.

Observasi ditujukan kepada kelas yang menyelenggarakan pembelajaran dengan BbL. Observasi ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui kegiatan siswa dan guru selama pembelajaran berlangsung, menurut Ruseffendi (2005) observasi pada hal-hal tertentu lebih baik dari cara lapor diri (skala sikap) karena observasi melihat aktivitas dalam keadaan wajar.

E. Prosedur Penelitian

Secara garis besar, penelitian ini dilaksanakan melalui empat tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilaksanakan pada tahap persiapan, antara lain:

- a. Mengajukan judul penelitian
- b. Menyusun proposal penelitian
- c. Seminar proposal penelitian
- d. Merevisi hasil seminar proposal penelitian
- e. Membuat instrumen penelitian dan bahan ajar
- f. Membuat perizinan untuk melaksanakan penelitian
- g. Mengujicobakan instrumen penelitian
- h. Menganalisis serta merevisi hasil ujicoba instrumen

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, langkah-langkah yang dilaksanakan adalah:

- a. Menentukan sampel penelitian
- b. Melaksanakan pretes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis siswa sebelum mendapatkan perlakuan
- c. Memberikan perlakuan berupa pembelajaran matematika melalui BbL di kelas eksperimen dan pembelajaran matematika melalui pembelajaran biasa di kelas kontrol.
- d. Meminta observer untuk mengisi lembar observasi pada setiap pertemuan untuk mengetahui aktivitas guru dan aktivitas siswa selama pembelajaran melalui BbL.
- e. Meminta observer untuk mengisi catatan perkembangan siswa pada setiap pertemuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengevaluasi perkembangan siswa ditinjau dari aspek kognitif dan aspek afektif.
- f. Meminta siswa di kelas eksperimen untuk membuat jurnal harian di setiap akhir pembelajaran mengenai pembelajaran yang telah dilaksanakan serta harapan untuk pembelajaran selanjutnya.

- g. Mengadakan postes, baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah mendapat perlakuan.
- h. Memberikan angket kecemasan matematis pada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui penurunan tingkat kecemasan matematis siswa antara siswa yang memperoleh pembelajaran melalui BbL dengan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

3. Tahap Analisis Data

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah:

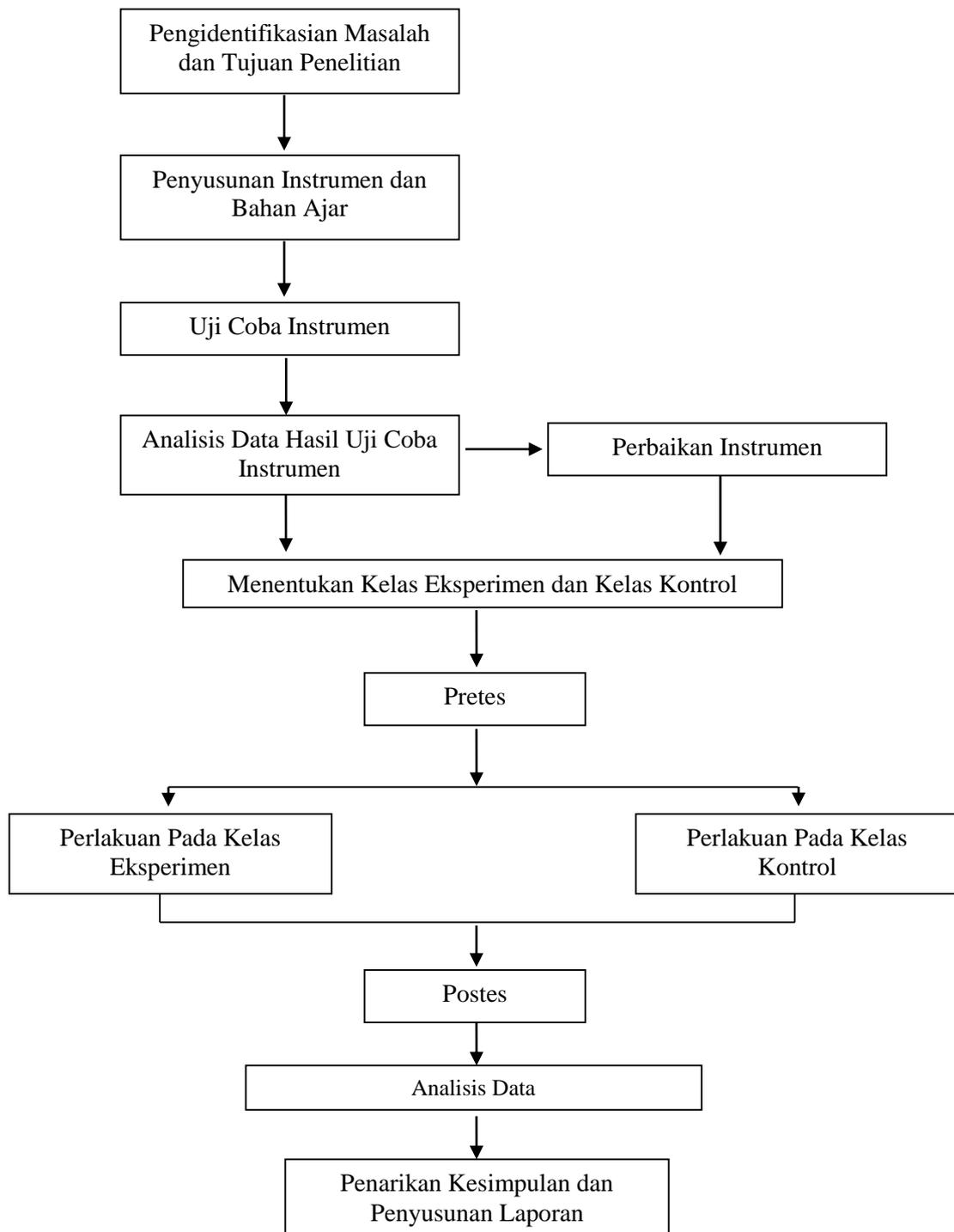
- a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif dan kualitatif.
- b. Melakukan analisis data kuantitatif terhadap data pretes dan postes.
- c. Melakukan analisis data kualitatif terhadap data angket kecemasan matematis, jurnal harian siswa dan lembar observasi

4. Tahap penarikan Kesimpulan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap ini yaitu:

- a. Menarik kesimpulan dari data kuantitatif yang diperoleh, yaitu mengenai kemampuan berpikir kritis matematis dan berpikir kreatif matematis.
- b. Menarik kesimpulan dari data kualitatif yang diperoleh, yaitu mengenai kecemasan matematis siswa dan respon siswa terhadap pembelajaran BbL.
- c. Penyusunan laporan.

Secara umum alur atau prosedur pelaksanaan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Prosedur Penelitian

F. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini selanjutnya dikumpulkan dan diolah. Data yang akan diolah adalah data yang diperoleh dari hasil pretes dan postes yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain data hasil tes, akan diolah juga data kuesioner kecemasan matematis yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah data diperoleh kemudian dilakukan pengolahan data dengan perinciannya sebagai berikut:

1. Persiapan (klasifikasi data)

Kegiatan yang dilakukan dalam persiapan ini antara lain: 1) mengklasifikasikan data kuantitatif dan data kualitatif, 2) mengecek nama dan kelengkapan identitas responden, 3) mengecek kelengkapan data, 4) mengecek macam isian data.

2. Analisis Data

a. Analisis Data untuk Pengujian Hipotesis

Setelah melakukan penskoran dan penilaian, kemudian data tersebut diolah untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat generalisasi. Sementara itu, analisis statistik inferensial digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi (Sugiyono, 2005).

Analisis statistik inferensial, terdiri atas statistik parametrik dan non parametrik. Statistik parametrik digunakan untuk menguji parameter populasi melalui data yang diperoleh dari sampel, sedangkan statistik non parametrik tidak menguji parameter populasi, tetapi menguji distribusi. Phophan (dalam Sugiyono, 2005) menyatakan bahwa “...*parametric procedures are often markedly more powerful than their nonparametric counterparts*”. Maka dari itu, untuk menguji hipotesis penelitian yang telah dirumuskan, peneliti mengupayakan

pengujian dengan statistik parametrik terlebih dahulu. Jika pada prosesnya asumsi untuk pengujian statistik parametrik tidak terpenuhi, maka pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan statistik non parametrik. Sedangkan untuk memudahkan dalam analisis data, digunakan *Software SPSS 22.0 for windows*.

Data skala kecemasan matematis siswa yang diperoleh melalui angket berupa data ordinal, maka agar terdapat kesetaraan data untuk diolah lebih lanjut, data tersebut di transformasikan terlebih dahulu ke dalam skala interval dengan menggunakan *Method of Successive Interval (MSI)*.

Hipotesis dalam penelitian ini merupakan hipotesis komparatif yaitu membandingkan rata-rata kedua kelas yang mewakili suatu populasi. Statistik parametrik yang digunakan untuk menguji hipotesis tersebut yaitu uji t. Untuk melakukan uji t, memerlukan terpenuhinya dua asumsi, yaitu data yang dianalisis harus berdistribusi normal dan data kedua kelompok yang diuji homogen.

1) Uji Normalitas

Pengujian normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Perhitungan uji normalitas data, dilakukan dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk*, dengan taraf signifikansi 5%. Hal ini dilakukan karena jumlah data kurang dari 50 orang setiap kelasnya.

Jika kedua data berasal dari distribusi yang normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Sedangkan jika hasil pengujian menunjukkan bahwa sebaran dari salah satu atau semua data tidak berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilanjutkan dengan statistika non parametrik, yaitu dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U*.

Langkah perhitungan uji normalitas pada setiap data yang diperoleh adalah sebagai berikut.

a. Perumusan Hipotesis

(a) Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

H_0 : Data kemampuan berpikir kritis matematis siswa berdistribusi normal

H_1 : Data kemampuan berpikir kritis matematis siswa berdistribusi tidak normal

(b) Kemampuan Berpikir kreatif Matematis

H_0 : Data kemampuan berpikir kreatif matematis siswa berdistribusi normal

H_1 : Data kemampuan berpikir kreatif matematis siswa berdistribusi tidak normal

(c) Kecemasan Matematis Siswa

H_0 : Data kecemasan matematis siswa berdistribusi normal

H_1 : Data kecemasan matematis siswa berdistribusi tidak normal

b. Kriteria pengujian hipotesis berdasarkan *P-value* (*significance* atau sig) sebagai berikut:

- Jika Asymp sig $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak
- Jika Asymp sig $> 0,05$ maka H_0 diterima

2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians data antara kelompok eksperimen dan kontrol dilakukan untuk mengetahui apakah varians data kedua kelompok sama atau berbeda. Perhitungan uji homogenitas varians data menggunakan uji statistik *Levene test*. Langkah-langkah perhitungan uji homogenitas varians adalah sebagai berikut:

a. Perumusan Hipotesis

(a) Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

Varians data kemampuan berpikir kritis matematis siswa kedua kelompok homogen

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Varians data kemampuan berpikir kritis matematis siswa kedua kelompok tidak homogen

(b) Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

Varians data kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kedua kelompok homogen

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Varians data kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kedua kelompok tidak homogen

(c) Kecemasan Matematis Siswa

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

Varians data kecemasan matematis siswa kedua kelompok homogen

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Varians data kecemasan matematis siswa kedua kelompok tidak homogen

Keterangan:

σ_1^2 : varians data kelompok eksperimen

σ_2^2 : varians data kelompok kontrol

b. Kriteria pengujian hipotesis berdasarkan *P-value* (*significance* atau sig) sebagai berikut:

- Jika Sig $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak
- Jika Sig $> 0,05$ maka H_0 diterima

3) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan pada data pretes, data postes serta data N-Gain. Analisis data pretes dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis serta kecemasan matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sementara itu, untuk mengetahui pencapaian kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis siswa. Serta penurunan kecemasan matematis siswa dilakukan analisis terhadap data postes, sedangkan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematis siswa setelah mendapatkan perlakuan; pada kelas eksperimen pembelajaran melalui BbL dan pada kelas kontrol pembelajaran biasa, dilakukan analisis terhadap N-Gain.

Nilai N-gain ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi } \langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{SMI} - \text{skor pretest}}$$

Sebagai patokan menginterpretasikan skor gain ternormalisasi (N-Gain) digunakan kriteria menurut Hake (1999) sebagai berikut.

Tabel 3.15

Kriteria Skor *Gain* Ternormalisasi

Skor <i>N-gain</i>	Interpretasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

Uji perbedaan dua rata-rata terhadap data pretes dilakukan dengan menggunakan uji 2 pihak (*two tailed*). Rumusan hipotesisnya sebagai berikut:

- Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Tidak terdapat perbedaan rata-rata peringkat data pretes kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Terdapat perbedaan rata-rata peringkat data pretes kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

- Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Tidak terdapat perbedaan rata-rata peringkat data pretes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Terdapat perbedaan rata-rata peringkat data pretes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

- Kecemasan Matematis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Tidak terdapat perbedaan rata-rata data pre kecemasan matematis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Terdapat perbedaan rata-rata data pre kecemasan matematis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kriteria pengujian hipotesis berdasarkan *P-value* (*significance* atau sig) sebagai berikut:

Jika $\text{Asymp sig (2 - tailed)} < \alpha$ dengan $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika $\text{Asymp sig (2 - tailed)} \geq \alpha$ dengan $\alpha = 0,05$, maka H_0 diterima

Uji perbedaan dua rata-rata untuk data skor *gain* ternormalisasi dilakukan menggunakan uji t independen (*independent sample t test*) satu pihak. Langkah-langkah perhitungan melakukan uji perbedaan dua rata-rata untuk data skor *gain* ternormalisasi pada kedua kelompok adalah sebagai berikut.

- a. Perumusan Hipotesis

- Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Rata-rata *gain* ternormalisasi kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok eksperimen dan kontrol tidak berbeda secara signifikan.

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Rata-rata *gain* ternormalisasi kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok eksperimen lebih baik secara signifikan daripada kelompok kontrol.

- Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Rata-rata gain ternormalisasi kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelompok eksperimen dan kontrol tidak berbeda secara signifikan.

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Rata-rata gain ternormalisasi kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelompok eksperimen lebih baik secara signifikan daripada kelompok kontrol.

- Kecemasan Matematis Siswa

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Rata-rata skor post kecemasan matematis siswa kelompok eksperimen dan kontrol tidak berbeda secara signifikan.

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Rata-rata skor post kecemasan matematis siswa kelompok eksperimen lebih rendah secara signifikan daripada kelompok kontrol.

Keterangan:

μ_1 : Rata-rata *gain* ternormalisasi/ skor post kelompok eksperimen

μ_2 : Rata-rata *gain* ternormalisasi/ skor post kelompok kontrol

- c. Kriteria pengujian hipotesis berdasarkan *P-value* (*significance* atau sig) sebagai berikut:

- Jika Sig $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak
- Jika Sig $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika hasil pengujian normalitas dan homogenitas terhadap data pretes, data postes atau data N-Gain pada kedua kelas menunjukkan bahwa kedua data berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian perbedaan dua rata-rata data selanjutnya menggunakan uji t *independent sample* test. Namun jika kedua data berdistribusi normal dan tidak homogen maka pengujian selanjutnya menggunakan uji t' *independent sample* test.

Perhitungan uji dua rata-rata jika data tidak berdistribusi normal uji statistik non parametrik yaitu uji *mann-whitney*, dengan menggunakan rumus:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad \text{dan}$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Dengan:

n_1 : Jumlah sampel 1

n_2 : Jumlah sampel 2

U_1 : Jumlah peringkat 1

U_2 : Jumlah peringkat 2

R_1 : Jumlah rangking pada sampel n_1

R_2 : Jumlah rangking pada sampel n_2

Harga U yang digunakan adalah harga U yang paling kecil. Harga U yang lebih kecil digunakan untuk pengujian dengan membandingkannya dengan U tabel.

b. Analisis Data Lembar Obseravsi Siswa

Angket sikap siswa ini diberikan hanya kepada kelas eksperimen saja. Data yang telah terkumpul kemudian diolah dengan berpedoman pada skala Likert. Dalam menganalisis hasil angket, data kualitatif yang telah diperoleh diubah terlebih dahulu menjadi data kuantitatif. Selanjutnya data yang diperoleh dipersentasekan dengan menggunakan rumus perhitungan persentase sebagai berikut:

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

Dengan

P = Persentase jawaban

f_o = Frekuensi jawaban

n = banyak responden (Riduwan, 2004)

Penafsiran data angket siswa dilakukan dengan menggunakan kategori persentase berdasarkan Hendro (Yulianti, 2009).

Tabel 3.16
Klasifikasi Gain Data Angket Siswa

Presentasi Jawaban	Interpretasi
$P = 100\%$	Seluruhnya
$75\% \leq P < 100\%$	Hampir seluruhnya
$50\% < P < 75\%$	Sebagian besar
$P = 50\%$	Setengahnya
$25\% \leq P < 50\%$	Hampir setengahnya
$0\% < P < 25\%$	Sebagian kecil
$P = 0\%$	Tak seorang pun