BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Subjek Populasi/Sampel Penelitian

1. Lokasi penelitian

Lokasi yang diambil adalah SMP Negeri I Panjalu yang beralamat di Jalan Raya Timur No. 139 Panjalu Kecamatan Panjalu Kabupaten Ciamis Propinsi Jawa Barat. Lokasi ini diambil karena di sekolah ini peneliti bertugas sebagai seorang guru sehingga memudahkan peneliti dalam mengurus perizinan penelitian.

2. Subjek Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian dari penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 1 Panjalu Tahun Pelajaran 2013/2014. Sementara sampel penelitiannya adalah siswa kelas VIII dipilih dua kelas secara acak dimana kelas yang satu sebagai kelas eksperimen dan kelas yang satunya lagi kelas kontrol. Sementara subjek penelitian tidak dikelompokkan secara acak sebagaimana yang disampaikan Ruseffendi (2010) bahwa pada kuasi eksperimen subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subjek apa adanya.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis serta *self-esteem* siswa SMP melalui pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*. Dalam penelitian ini pengukuran kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis siswa dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran, dan *self-esteem* siswa dalam matematika dilakukan setelah pembelajaran. Tujuan diberikannya pengukuran sebelum pembelajaran (pretes) adalah untuk melihat kesetaraan kemampuan awal kedua kelompok, sedangkan tujuan pengukuran sesudah pembelajaran (postes) adalah untuk melihat apakah kelompok siswa sudah diberikannya pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik dari kelompok siswa yang pembelajarannya dengan pembelajaran langsung.

Desain penelitian ini adalah *quasi eksperiment non-equivalent control group*, karena siswa yang menjadi responden pada penelitian ini tidak dipilih secara acak, melainkan peneliti menggunakan kelas yang ada dengan pertimbangan bahwa, kelas yang sudah terbentuk sebelumnya, tidak mungkin membentuk kelas baru sehingga tidak dilakukan lagi pengelompokan secara acak dengan kata lain random yang digunakan bukan random sebenarnya tetapi random kelas (acak kelas), sebab pembentukan kelas baru hanya akan menyebabkan kekacauan jadwal pelajaran yang sudah ada di sekolah. Menurut Ruseffendi (1994) pada kuasi eksperimen ini subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi menerima keadaan subjek apa adanya. Selanjutnya desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Kelas eksperimen	O	X	O	
	– – – – – – – – – –			
Kelas kontrol	O		O	(Ruseffendi, 2010)

Keterangan:

O = pretes dan postes (tes kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis)

X = perlakuan berupa penerapan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*

C. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji atau menganalisis pembelajaran melalui pendekatan *open-ended* serta pengaruhnya terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis serta *self-esteem* siswa, sehingga penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai suatu penelitian yang berusaha untuk mengungkap hubungan antara dua variabel atau lebih. Ruseffendi (1998b) mengemukakan bahwa penelitian eksperimen adalah penelitian yang benar-benar untuk melihat hubungan sebab akibat.

Penelitian ini mengkaji hubungan variabel-variabel yang terdiri dari dua bagian, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan pembelajaran langsung sebagai variabel bebas, dan kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis serta *self-esteem* sebagai variabel terikat.

Metode eksperimen yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan cara memberikan perlakuan terhadap subjek penelitian berupa penggunaan model pembelajaran yang berbeda. Model pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* diberikan kepada kelas eksperimen, sedangkan pembelajaran langsung diberikan kepada kelas kontrol.

D. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran terhadap apa yang akan diteliti, maka berikut ini dituliskan definisi operasional variable-variabel yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* adalah suatu pembelajaran yang diawali dengan pemberian masalah yang memiliki metode/ cara atau penyelesaian yang benar lebih dari satu. Kemudian siswa bekerja secara individual dan berkelompok untuk menyelesaikan masalah, selanjutnya hasil pekerjaan siswa, baik secara individu maupun kelompok disimpulkan dalam diskusi kelas.
2. Pembelajaran langsung (*direct intruction*) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru sehari-hari di dalam kelas, yaitu pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*), meskipun pengajaran langsung tidak sama dengan motede ceramah, tetapi metode ceramah dan resitasi berhubungan erat dengan pengajaran langsung. Dalam pembelajaran langsung guru mengajar dengan memberitahu kepada siswa secara langsung materi dan konsep yang harus dikuasai. Tugas siswa adalah menerima dan menghafal apa yang telah diajarkan oleh guru dan menyatakan kembali. Pendekatan pembelajaran langsung mempersepsi bahwa guru dapat

memberikan pengetahuannya kepada siswa tanpa memikirkan cara pandang siswa terhadap pengetahuan yang mereka peroleh.

3. Kemampuan berpikir kreatif adalah tingkat keterampilan siswa meliputi:kelancaran, keluwesan, keaslian dan keterperincian.
   a. Kelancaran adalah kemampuan membangun berbagai idea yang relevan dalam memecahkan suatu masalah dan lancar mengungkapkannya.
   b. Keluwesan adalah kemampuan memecahkan masalah dengan cara yang beragam atau bervariasi.
   c. Keaslian adalah kemampuan memecahkan masalah dengan caranya sendiri atau menggunakan cara yang tidak baku.
   d. Keterperincian adalah kemampuan menambah suatu situasi atau masalah sehingga menjadi lengkap dan merincinya secara detil.
4. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan tiga indikator kemampuan berpikir logis, meliputi kemampuan:
   a. Analogi adalah menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan dua proses.
   b. Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan atau prediksi berdasarkan sifat-sifat kesejajaran garis.
   c. Menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus.
5. *Self-esteem* siswa dalam matematika adalah penilaian siswa terhadap kemampuan, keberhasilan, kemanfaatan dan kebaikan diri mereka sendiri dalam matematik.

E. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data yang diperlukan, peneliti menggunakan dua instrumen, yaitu: (1) Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis berbentuk soal uraian, untuk mengukur kemampuan berpikir kretif dan logis matematis sebelum dan sesudah perlakuan. (2) Instrumen non tes dalam bentuk skala sikap, untuk mengetahui perbedaan *self-esteem* siswa dalam matematika dan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap pembelajaran

matematika setelah pembelajaran dengan pendekatan *open- ended,* serta lembar observasi siswa, dan wawancara.

1. Tes Kemampuan Berpikir Kreatif dan Logis Matematis

Soal untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis meliputi aspek: 1) kelancaran (*Fluency*); 2) keaslian (*originality*); 3) keluwesan (*flexibility*); 4) keterincian (*elaboration*). Sedangkan untuk mengukur kemampuan berpikir logis matematis meliputi aspek: 1) analogi; 2) Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan atau prediksi berdasarkan sifat-sifat kesejajaran garis; 3) Menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus.

Penyusunan soal diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal yang mencakup sub pokok bahasan, aspek kemampuan yang diukur, indikator serta jumlah soal. Setelah membuat kisi-kisi kemudian dilanjutkan dengan menyusun soal dan kunci jawaban (lampiran) yang mengacu kepada pedoman penskoran. Seperangkat tes kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis yang disusun sendiri oleh penulis dan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing untuk melihat validitas isi dan validitas konstruk berkenaan dengan ketepatan alat ukur dengan materi yang akan diuji, kesesuaian antara indikator dan butir soal, kejelasan bahasa atau gambar dalam soal.

Untuk memperoleh soal yang baik, maka soal-soal tersebut diujicobakan agar diketahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Adapun cara perhitungannya dilakukan dengan menggunakan bantuan Anates. Uji coba instrumen dilakukan di satu sekolah yang sama yaitu di salah satu SMPN di Ciamis yang satu tingkat lebih tinggi dari kelas yang dijadikan sampel penelitian.

Pada penskoran tes kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis diberikan berdasarkan kriteria kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis siswa sesuai pedoman penskoran yang disajikan pada tabel 3.1 dan tabel 3.2.

Tabel 3.1

Sistem Penskoran Tes Kemampuan
Berpikir Kreatif Matematis

Kemampuan yang Diukur	Respon Siswa terhadap Soal/Masalah	Skor Maksimal
Menghasilkan banyak ide atau gagasan dengan lancar ketika menyelesaikan masalah	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan.	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar.	1
	Memberikan satu alternative jawaban dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar.	2
	Memberikan satu alternative jawaban dan seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar.	3
	Memberikan lebih dari satu alternative jawaban dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar.	4
	Memberikan lebih dari satu alternative jawaban dan seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar.	5
Menghasilkan gagasan-gagasan yang beragam ketika menyelesaikan masalah	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan.	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar.	1
	Mengemukakan sebuah gagasan penyelesaian dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar.	2
	Mengemukakan satu gagasan penyelesaian dan seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar.	3
	Mengemukakan lebih dari satu gagasan penyelesaian dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar.	4
	Mengemukakan lebih dari satu gagasan penyelesaian dan seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar.	5
Menemukan gagasan baru	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan.	0

Kemampuan yang Diukur	Respon Siswa terhadap Soal/Masalah	Skor Maksimal
dalam menyelesaikan masalah	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar.	1
	Hampir sebagian penyelesaian orisinal telah diselesaikan dengan benar.	2
	Sebagian penyelesaian orisinal telah diselesaikan dengan benar.	3
	Hampir seluruh penyelesaian orisinal telah diselesaikan dengan benar.	4
	Seluruh penyelesaian orisinal telah diselesaikan dengan benar.	5
Mengembangkan suatu gagasan dalam menyelesaikan masalah	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan.	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar.	1
	Hampir sebagian pengembangan gagasan telah diselesaikan dengan benar.	2
	Sebagian pengembangan gagasan telah diselesaikan dengan benar.	3
	Hampir seluruh pengembangan gagasan telah diselesaikan dengan benar.	4
	Seluruh pengembangan gagasan telah diselesaikan dengan benar.	5

Diadaptasi dan disesuaikan dari Hidayat, Wahyu, 2011

Tabel 3.2
Sistem Penskoran Tes Kemampuan
Berpikir Logis Matematis

NO	Kriteria Jawaban Soal	Skor
1.	Benar dan alasan benar	4
2.	Benar dan alasan salah	3
3.	Jawaban salah dan alasan benar	2
4.	Jawaban salah dan alasan salah	1
5.	Tidak ada jawaban	0

Diadaptasi dan disesuaikan dari Saragih, S., 2011

2. Skala Sikap

a. Skala *Self-Esteem*

Skala *self-esteem* siswa dalam matematika digunakan untuk mengetahui tingkatan *self-esteem* siswa dalam matematika. Skala ini disusun berdasarkan skala yang disusun Reyna (2008) dan Cristian, *et.al*. (1999) dengan modifikasi seperlunya. Skala ini memuat empat komponen yaitu: penilaian siswa tentang (a) kemampuan (*capability*) dirinya dalam matematika; (b) keberhasilan (*successfulness*) dirinya dalam matematika; (c) kemanfaatan (*significance*) dirinya dalam matematika; dan (d) kebaikan (*worthiness*) dirinya dalam matematika. Skala *self-esteem* dalam matematika terdiri dari 30 item pernyataan yang dilengkapi dengan pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

Sebelum skala ini digunakan dalam penelitian, dilakukan uji coba terhadap siswa kelas IX SMPN di Ciamis sebanyak 30 orang untuk mengetahui keterbacaan bahasa skala tersebut pada taraf siswa SMP, sehingga akan diperoleh gambaran apakah pernyataan-pernyataan yang terdapat dalam skala sikap *self-esteem* siswa dalam matematika dapat dipahami siswa SMP dengan baik. Berikut adalah indikator instrument skala *self-esteem* siswa dalam matematika:

Tabel 3.3
Indikator Instrumen Skala Self-Esteem Siswa dalam Matematika

Aspek yang Diukur	Indikator	Nomor Pernyataan	
		Positif	Negatif
1	**2**	**3**	**4**
Penilaian siswa tentang kemampuan (capability) dirinya dalam matematika	1. Menunjukkan rasa percaya diri terhadap kemampuannya pada pelajaran matematika	1	2, 3

	2. Menunjukkan keyakinan bahwa dirinya mampu memecahkan masalah matematika	4, 6	5
Penilaian siswa tentang keberhasilan (successfullness) dirinya dalam matematika	1. Menunjukkan kesadaran akan kekuatan dan kelemahan dirinya dalam belajar matematika	7	8
	2. Menunjukkan rasa bangga ketika berhasil dalam pelajaran matematika	9, 10, 11	12, 13
Penilaian siswa tentang kemanfaatan (significance) dirinya dalam matematika	Menunjukkan rasa percaya diri bahwa dirinya bermanfaat untuk teman dan keluarganya dalam matematika	14, 15	
Penilaian siswa tentang kebaikan (worthiness) dirinya dalam matematika	1. Menunjukkan sikap yang positif dalam belajar matematika	16	17, 18, 19
	2. Menunjukkan kesungguhan dalam memecahkan masalah matematika	20, 22, 24	21, 23, 25
	3. Menunjukkan kemauan dalam belajar matematika karena keinginannya sendiri, bukan dipengaruhi orang lain	26, 27	28, 29, 30

a. Skala sikap terhadap pembelajaran *open-ended*

Skala sikap berupa angket, digunakan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika setelah menggunakan pendekatan *open-ended*.

Model skala sikap yang digunakan adalah model skala Likert. Arikunto (2009) mengemukakan, bahwa skala Likert disusun dalam bentuk suatu pernyataan yang diikuti oleh lima respon yang menunjukkan tingkatan, yaitu : sangat setuju (SS), setuju(S), Netral (N), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Dalam penelitian ini ke lima respon tersebut digunakan, data yang diperoleh berupa data kualitatif.

Data kualitatif yang diperoleh, sebelum dianalisis terlebih dahulu ditransfer ke dalam data kuantitatif. Data kualitatif dari pernyataan skala sikap terdiri dari pernyataan bersikap negatif dan pernyataan bersifat positif. Untuk pernyataan bersifat positif, pemberian skornya adalah SS diberi skor 5, S diberi skor 4, N diberi skor 3, TS diberi skor 2, dan STS diberi skor 1. Sedangkan untuk pernyataan negatif, pemberian skornya adalah SS diberi skor 1, S diberi skor 2, N diberi skor 3, TS diberi skor 4, dan STS diberi skor 5. Berikut adalah indikator instrument skala sikap siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan *open-ended:*

Tabel 3.4
Indikator Instrumen Skala Sikap Siawa Terhadap
Pembelajaran dengan Pendekatan *Open-Ended*

NO	INDIKATOR	NO BUTIR PERTANYAAN		
		Positif	Negatif	Jumlah
1.	Kepercayaan diri dalam belajar matematika	1, 5	3, 4, 8	5
2.	Kecemasan dalam belajar matematika	2	6, 7	3
3.	Kegunaan Matematika	9, 10	11	3
4.	Sikap terhadap keberhasilan belajar matematika	12, 13	14, 15	4
5.	Dorongan untuk berhasil dalam matematika	17, 18	16, 19	4
6.	Persepsi terhadap sikap dan dorongan guru	20, 22	21	3
7.	Persepsi terhadap pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*	23, 25, 27	24, 28	5

8.	Persepsi terhadap aktivitas siswa pada pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*	31		1
9.	Persepsi terhadap keragaman jawaban atas suatu persoalan	29, 30, 32	26	4
	Jumlah	18	14	32

3. Lembar Observasi

Lembar observasi pada penelitian ini adalah lembar observasi untuk aktivitas kegiatan siswa. Lembar observasi disusun berdasarkan pembelajaran matematika melalui pendekatan *open-ended*, dengan tujuan untuk melihat kegiatan proses pembelajaran pada kelas eksperimen selama proses pembelajaran (penelitian berlangsung). Lembar observasi siswa disususn berdasarkan keaktifan siswa dalam melakukan proses pembelajaran yaitu aktif bertanya, berdiskusi, menjawab pertanyaan guru yang berupa soal-soal terbuka, dan keterlibatan dalam menyelesaikan soal-soal *open-ended*.

Lembar observasi berupa daftar ceklis yang digunakan oleh observer pada saat proses pembelajaran berlangsung untuk memantau aktivitas siswa. Sebelum penelitian dimulai, terhadap observer diberikan arahan dan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* yang berkaitan dengan kegiatan observasi. Observer dalam penelitian ini seorang guru mata pelajaran matematika pada kelas tersebut. Dalam menganalisis hasil observasi, skala kualitatif tersebut ditransfer ke dalam skala kuantitatif. Pemberian nilainya sebagai berikut: SB (sangat baik) diberi skor 5, B (baik) diberi skor 4, Sd (sedang) diberi skor 3, TB (tidak baik) diberi skor 2, dan STB (sangat tidak baik) diberi nilai 1.

4. Wawancara

Pedoman wawancara digunakan untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap dan mendalam mengenai perasaan dan sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* dan untuk mengetahui seberapa besar

peningkatan *self-esteem* siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended*. Wawancara dilakukan terhadap beberapa perwakilan siswa, ada 9 siswa yang diwawancarai yang dipilih secara acak.

F. Proses Pengembangan Instrumen

Sebelum soal instrumen dipergunakan dalam penelitian, soal instrumen tersebut diuji cobakan terlebih dahulu pada siswa yang satu tingkat lebih tinggi daripada siswa yang dijadikan sampel penelitian ini. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen tersebut telah memenuhi syarat instrumen yang baik atau belum, yaitu validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

1. Analisis Validitas Tes

Suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sahih) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yanh seharusnya dievaluasi (Suherman, 2003: 102). Menentukan apakah instumen yang digunakan itu memiliki tingkat keandalan (validitas) atau tidak, pada penelitian ini digunakan perhitungan korelasi produk momen pearson, yaitu terlebih dahulu ditentukan koefisien validitasnya (Arikunto, 2011) dengan rumus 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 variable X dan variable Y

n = jumlah soal

X = skor item

Y = skor total

Dengan menetapkan taraf signifikansi 0,05, apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka soal tersebut valid. Perhitungan koefisien korelasi menggunakan program Anates Versi

4 dan Microsoft Excel 2007 yang penafsirannya menggunakan pedoman dari Arikunto (2010) klasifikasi koefisien validitasnya dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Interpretasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Cukup
$0,70 \leq_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Sumber: Arikunto (2010)

Data yang diperoleh dari hasil uji coba dihitung validitasnya, perhitungan validitas ada pada lampiran 4.1 halaman 223, didapat hasil perhitungan berikut ini.

Tabel 3.6
Hasil Perhitungan Koefisien Korelasi dan Signifikansi serta Validitas Soal Kemampuan Berpikir Kreatif dan Logis Matematis

Jenis Tes	No Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Interpretasi Koefisien Korelasi	Validitas	Signifikansi
Kreatif	1	0,818	0,291	Tinggi	Valid	Sangat Signifikan
	2	0,778	0,291	Tinggi	Valid	Sangat Signifikan
	3	0,858	0,291	Tinggi	Valid	Sangat Signifikan
	4	0,846	0,291	Tinggi	Valid	Sangat Signifikan

Logis	5	0,876	0,291	Tinggi	Valid	Sangat Signifikan
	6	0,869	0,291	Tinggi	Valid	Sangat Signifikan
	7	0,825	0,291	Tinggi	Valid	Sangat Signifikan

Dari tabel 3.6 terlihat untuk keempat soal kemampuan berpikir kreatif matematis valid, berarti soal-soal tersebut dipakai sebagai instrumen tes penelitian. Dan ketiga soal kemampuan berpikir logis matematis valid, berarti soal-soal tersebut dipakai sebagai instrumen penelitian.

2. Analisis Realiabilitas Tes

Suatu alat evaluasi disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap dan digunakan untuk subjek yang sama. Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas tes ini adalah rumus Alpha Cronbach (Arikunto,2010).

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrument.

$\sum\sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap–tiap butir tes

σ_t^2 = varians total.

n = banyaknya butir tes.

Untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrument digunakan tolak ukur yang ditetapkan J.P. Giulford (Suherman, 2003) berikut ini.

Tabel 3.7
Kriteria Reliabilitas J.P. Guilford

Nilai r_{11}	Derajat Keandalan
$r_{11} < 0{,}20$	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

Hasil perhitungan reliabilitas tes untuk kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis secara lengkap dapat dilihat dalam lampiran 4.1 halaman 223 yang kesimpulannya sebagai berikut ini.

Tabel 3.8

Reliabilitas Tes Kemampuan Berpikir Kreatif dan Logis Matematis

No	Kemampuan	r_{11}	Interpretasi
1	Berpikir Kreatif	0,87	Tinggi
2	Berpikir Logis	0,81	Tinggi

Pada Tabel 3.8 menunjukkan bahwa soal tes kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis tergolong tinggi. Dengan demikian seluruh soal merupakan soal yang reliabel.

3. Analisis Daya Pembeda

Untuk mengetahui daya pembeda setiap butir tes, langkah pertama yang dilakukan adalah mengurutkan perolehan skor seluruh siswa dari yang skor tertinggi sampai skor terendah, langkah kedua mengambil 27% siswa yang skornya tinggi dan 27% siswa yang skor rendah selanjutnya disebut kelompok atas dan kelompok bawah. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda menurut Suherman (2003) adalah:

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

Keterangan:

DP = Daya pembeda

$\mathrm{JB_A}$= Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

$\mathrm{JB_B}$= Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

$\mathrm{JS_A}$ = Jumlah skor ideal salah satu kelompok pada butir soal yang dipilih

Menurut Suherman (2003) klasifikasi interpretasi daya pembeda soal sebagai berikut:

Tabel 3.9
Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda

Kriteria Daya Pembeda	**Interpretasi**
DP ≤ 0,00	Sangat Jelek
0,00 < DP ≤ 0,20	Jelek
0,20 < DP ≤ 0,40	Cukup
0,40 < DP ≤ 0,70	Baik
0,70 < DP ≤ 1,00	Sangat Baik

Hasil perhitungan dengan Anates klasifikasi daya pembeda , selengkapnya dapat dilihat dalam lampiran 4.1, dan diperoleh daya pembeda untuk setiap butir soal tes kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis seperti pada tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10
Daya Pembeda Uji Coba Soal
Tes Kemampuan Berpikir Kreatif dan Logis Matematis

Jenis tes	Nomor Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
Kreatif	1	0,38	Cukup
	2	0,33	Cukup
	3	0,45	Baik
	4	0,60	Baik
Logis	1	0,53	Baik
	2	0,47	Baik
	3	0,47	Baik

Dari tabel 3.9 hasil daya pembeda uji coba soal tes kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis, memiliki interpretasi cukup dan baik. Artinya soal-

soal tersebut dapat digunakan untuk membedakan tingkat kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah.

4. **Analisis Tingkat Kesukaran**

Tingkat kesukaran digunakan untuk mengklasifikasikan setiap item instrumen tes kedalam tiga kelompok tingkat kesukaran untuk mengetahui apakah sebuah instrumen tergolong mudah, sedang atau sukar.

Tingkat kesukaran tes hitung dengan rumus:

$$TK = \frac{\bar{x}}{SMI}$$

Keterangan:

TK = Tingkat Kesukaran

$\bar{x}$ = Rata-rata skor (mean)

SMI = Skor Maksimal Ideal

Ketentuan tingkat kesukaran pada penelitian ini berpedoman pada yang dikemukakan Suherman (2003) sebagai berikut:

Tabel 3.11
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Klasifikasi Soal
$0{,}00 \leq TK < 0{,}30$	Sukar
$0{,}30 \leq TK < 0{,}70$	Sedang
$0{,}70 \leq TK \leq 1{,}00$	Mudah

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan Anates, diperoleh tingkat kesukaran untuk setiap butir soal kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis, yang hasilnya dapat dilihat dalam Tabel 3.12 berikut:

Tabel 3.12
Tingkat Kesukaran Hasil Uji Coba

Tes Kemampuan Berpikir Kreatif dan Logis Matematis

Jenis tes	Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
Kreatif	1	0,79	Mudah
	2	0,54	Sedang
	3	0,75	Mudah
	4	0,69	Sedang
Logis	5	0,73	Mudah
	6	0,64	Sedang
	7	0,67	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.12 diperoleh hasil bahwa tingkat kesukaran soal bervariasi sedang dan mudah. Secara keseluruhan berarti instrumen tes cukup digunakan dalam penelitian. Adapun data dan perhitungan secara lengkapnya dapat dilihat dalam lampiran 4.1 dan 4.2.

G. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini di kumpulkan melalui pretes dan postes. Pretes diberikan kepada kedua kelas sampel sebelum diberi perlakuan, sedangkan postes diberikan kepada kedua kelas sampel setelah diberikan perlakuan.

H. Analisis Data

Analisis data yang digunakan, yaitu data kuantitatif berupa hasil tes kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis siswa serta data kualitatif berupa hasil skala sikap, observasi, wawancara(konfirmasi) langsung dengan siswa.

Analisis data hasil tes dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis siswa. Data primer hasil tes siswa sebelum dan sesudah perlakuan penerapan pembelajaran pendekatan *open-*

ended dan pembelajaran langsung dianalisis dengan cara membandingkan skor pretes dan postes. Menyatakan gain dalam hasil proses pembelajaran tidaklah mudah. Misalnya, siswa yang memiliki gain 2 dari 3 ke 5 dan yang memiliki gain 2 dari 6 ke 8 dengan skor maksimal 10. Gain absolute menyatakan bahwa kedua siswa memiliki gain yang sama. Secara logis seharusnya siswa yang mengalami peningkatan dari 6 ke 8 memiliki gain yang lebih tinggi dari siswa yang pertama. Hal ini karena usaha untuk meningkatkan dari 6 ke 8 akan lebih berat daripada meningkatkan dari 3 ke 5. Menyikapi kondisi bahwa siswa memiliki gain absolute yang sama belum tentu memiliki gain hasil belajar yang sama, Meltzer (2002) mengembangkan sebuah alternative untuk menjelaskan gain yang disebut gain ternormalisasi. Menghitung gain ternormalisasi dengan rumus:

$$\text{Indeks gain (g)} = \frac{skor\ postes - skor\ pretes}{skor\ ideal - skor\ pretes}, \qquad \text{(Meltzer, 2002)}$$

Adapun kriteria indeks gain menurut Hake (1999) adalah seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.13
Skor Gain Ternormalisasi

Skor	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0.3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang digunakan untuk mengetahui perbedaan *self-esteem* siswa antara siswa yang diberi perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan pembelajaran langsung, dan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan *open ended* yang diberikan pada kelas eksperimen setelah postes dilaksanakan. Sedangkan observasi dilakukan terhadap siswa pada kelas eksperimen selama pembelajaran

berlangsung, kemudian diadakan wawancara (konfirmasi) langsung dengan siswa di luar pembelajaran.

Data kuantitatif merupakan data yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis siswa yang mendapat pembelajaran matematika dengan pendekatan *open ended* dengan siswa yang mendapat pembelajaran langsung. Data ini diperoleh melalui instrumen berupa tes, yaitu tes berpikir kreatif dan logis matematis siswa yang digunakan pada saat pretes dan postes.

Seperti diuraikan di atas, pada penelitian ini ada dua jenis data yang diperoleh, yaitu data kuantitatif (data yang diperoleh melalui pretes dan postes) dan data kualitatif (data yang diperoleh melalui angket, observasi dan wawancara). Rincian analisis data dari kedua jenis data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Tes Berpikir Kreatif dan Logis Matematis

Perhitungan analisis data pretes dan postes dapat dianalisis dengan menggunakan Microsoft Office Excel dan software SPSS 16, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menilai jawaban siswa sesuai dengan pedoman penilaian.
b. Menghitung ststistik deskriftif skor pretes dan skor postes meliputi skor terendah, skor tetinggi, rerata, rentang, modus, median, simpangan baku, varians, dan gain ternormalisasi.
c. Menguji normalitas data skor pretes, postes, dan gain ternormalisasi.

Uji normalitas data skor pretes dan skor postes kemampuan berpikir kreatif dan logis matematis siswa diperlukan untuk menguji apakah data berdistribusi normal atau tidak normal, dengan menggunakan uji Shapiro wilk dengan hipotesis yaitu:

H_0 = Sebaran data berdistribusi normal

H_1 = Sebaran data tidak berdistribusi normal.

Dengan kriteria: tolak H_0 jika signifikasi < taraf signifikasi ($\alpha = 0,05$)

d. Menguji homogenitas varians skor pretes, postes dan gain ternormalisasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok sama atau berbeda. Adapun hipotesis yang akan diuji yaitu:

H_0 : $(\sigma_1{}^2) = (\sigma_2{}^2)$ Varians populasi skor kedua kelompok homogen

H_1 : $(\sigma_1{}^2) \neq (\sigma_2{}^2)$ Varians populasi skor kedua kelompok tidak homogen.

Keterangan:

$\sigma_1{}^2$ = Varians skor kelas eksperimen

$\sigma_2{}^2$ = Varians skor kelas kontrol

Uji homogenitas antara dua varians pada skor pretes dan postes kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan uji Levene melalui SPSS 16 dengan kriteria pengujian adalah diterima H_0 jika Sig. Based on Mean > taraf signifikasi (α = 0,05).

Hipotesis statistik yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1) Hipotesis I

H_0: Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* sama dengan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

H_1: Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

2) Hipotesis II

H_0: Peningkatan kemampuan berpikir logis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* sama dengan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

H_1: Peningkatan kemampuan berpikir logis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsug.

Untuk menguji hipotesis I dan II digunakan uji perbedaan dua rata-rata dengan taraf signifikan $\propto$ = 0,05. Terlebih dahulu dilakukan uji perbedaan dua rata-rata pada pretes dengan hipotesis:

H_0: $\mu_1 = \mu_2$

H_i: $\mu_1 \neq \mu_2$

Kriteria pengujiannya jika sig > 0,05 maka H_0 diterima.

Sedangkan Uji perbedaan rerata skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji satu pihak (pihak kanan) untuk menguji rumusan hipotesis kerja:

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$: Tidak ada perbedaan rerata antara kedua kelas.

H_1: $\mu_1 > \mu_2$: Rerata kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol

Keterangan :

μ_1 = Rerata kelas eksperimen

μ_2 = Rerata kelas kontrol

Dengan kriteria pengujiannya, yaitu pengujian satu arah: tolak H_0 jika sig.(1-tailed) < α = 0,05

Untuk hipotesis I dan II jika sebaran datanya normal dan homogen maka untuk uji perbedaan rata-rata pada dilakukan dengan statistik uji-t yang rumusnya sebagai berikut:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1{}^2 + (n_2-1)S_2{}^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$ (Sugiyono, 2013)

Keterangan:

$\overline{x_1}$ = rata-rata sampel pertama

$\overline{x_2}$ = rata-rata sampel kedua

$S_1{}^2$ = varians sampel pertama

$S_2{}^2$ = varians sampel kedua

n_1 = banyaknya data pada sampel pertama

n_2 = banyaknya data pada sampel kedua

Kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ untuk taraf signifikansi $\propto = 0{,}05$ dan derajat kebebasan (dk) = $n_1 + n_2 - 2$. Untuk distribusi data normal tetapi tidak homogen, digunakan uji hipotesis dengan uji t' sebagai berikut:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1{}^2}{n_1} + \frac{S_2{}^2}{n_2}}}$$

(Sugiyono, 2013)

Jika datanya tidak normal maka pengujiannya menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*. Kriteria pengujian adalah terima H_0 jika Asymp. Sig. (2-*tailed*) > α, untuk taraf signifikansi $\propto = 0{,}05$.

2. Analisis Angket Skala Sikap Siswa, Observasi dan wawancara

Data hasil skala sikap diperoleh dari hasil angket atau kuesioner. Data ini dilakukan untuk menguji hipotesis III dan hipotesis IV

1) Hipotesis III

H_0: *Self-esteem* siswa dalam matematika yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* sama dengan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

H_1: *Self-esteem* siswa dalam matematika yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

2) Hipotesis IV

H_0: Sikap siswa tidak positif terhadap pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*.

H_1: Sikap siswa positif terhadap pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*.

Angket sikap ini diberikan kepada siswa dengan tujuan untuk membandingkan *self-esteem* siswa yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* terhadap siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. Selain itu juga untuk mengungkapkan sikap siswa terhadap kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended*.

Skala yang digunakan untuk mengungkapkan sikap tersebut adalah skala *Likert*. Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2013).

Skala sikap mengukur *self-esteem* siswa dalam matematika dibagi menjadi pernyataan positif dan pernyataan negatif. Untuk pernyataan positif, skor tiap alternatif (option) jawaban yaitu: Sangat Setuju (SS) = 4, Setuju (S) = 3, Tidak Setuju (TS) = 2, dan Sangat Tidak Setuju (STS) = 1. Sedangkan untuk butir pernyataan negatif, skor tiap alternatif (option) jawaban yaitu: Sangat Setuju (SS) = 1, Setuju (S) = 2, Tidak Setuju (TS) = 3, dan Sangat Tidak Setuju (STS) = 4.

Skor tiap butir pernyataan tersebut selanjutnya, menurut Sundayana (2013) bahwa dari data ordinal diubah ke dalam data interval dengan menggunakan Method of Successive Interval (MSI). Selanjutnya Sundayana (2013) menyatakan bahwa, langkah-langkah *Method of Successive Interval* (MSI) adalah sebagai berikut:

1) Menentukan frekuensi responden yang mendapat skor 4, 3, 2, dan 1;
2) Membuat proporsi dari setiap jumlah frekuensi;
3) Menentukan nilai proporsi komulatif;
4) Menentukan luas z tabel;
5) Menentukan nilai tinggi densitas untuk setiap nilai z;
6) Menentukan *scale value* (SV) dengan menggunakan rumus:

$$SV = \frac{Density\ at\ Lower\ Limit - Density\ at\ Upper\ Limit}{Area\ Below\ Upper\ Limit - Area\ Bellow\ Lower\ Limit}$$

7) Menentukan nilai transformasi dengan rumus:

   $Y = SV + [1 + |SV_{min}|]$

   Sehingga nilai terkecil menjadi 1 dan mentrasformasikan masing-masing skala menurut perubahan skala terkecil sehingga diperoleh *transformed scale value* (TSV).

Begitu juga untuk sikap siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* juga dibagi menjadi pernyataan positif dan pernyataan negatif. Untuk pernyataan positif, skor tiap alternatif (option) jawaban yaitu: Sangat Setuju (SS) = 5, Setuju (S) = 4, Netral (N) = 3, Tidak Setuju (TS) = 2, Sangat Tidak Setuju (STS) = 1. Sedangkan untuk butir pernyataan negatif, skor tiap alternatif (option) jawaban yaitu: Sangat Setuju (SS) = 1, Setuju (S) = 2, Netral (N) = 3, Tidak Setuju (TS) = 4, Sangat Tidak Setuju = 5.

Untuk pengolahan data skala sikap maka terlebih dahulu merubah skala likert yang masih bersifat ordinal menjadi skala interval. Beberapa peneliti berpandangan bahwa skala likert masuk kategori skala ordinal. Menurut Ghozali dalam Gunarto (2008) menyatakan: "Perdebatan tentang konversi data ordinal menjadi interval agar bisa digunakan dalam analisis statistic parametric sebenarnya sudah selesai dan berakhir beberapa dasawarsa lalu." Namun belakangan ini relatif sering dipertanyakan berkenaan dengan kelaziman model yang akan digunakan oleh mahasiswa ketika membuat tugas akhir.

Namun dalam hal ini penghitungan dilakukan dengan cara manual dengan menggunakan prosedur dalam MS Excell sebagaimana dicontohkan Sarwono dalam makalahnya.

Dalam menganalisis hasil observasi, data kualitatif yang telah diperoleh ditransfer terlebih dahulu ke dalam data kuantitatif. Selanjutnya untuk mengetahui

besarnya presentase dari setiap pernyataan yang telah dipilih oleh siswa, digunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{f_0}{n} \times 100\% \qquad \text{(Arikunto, 2010)}$$

Keterangan:

P = presentase jawaban

n = jumlah total siswa

f_0 = jumlah frekuensi alternatif

Untuk mengklasifikasikan observasi terhadap siswa menurut Tim PPUPP (dalam Rosita, 2012) meliputi: Amat Baik (AB), Baik (B), Cukup (C), dan Kurang (K). Teknik penetapan kriteria klasifikasi tersebut di atas adalah <60% dari skor maksimal termasuk klasifikasi Kurang, 60% - 74% dari skor maksimal termasuk klasifikasi Cukup, 75% - 84% dari skor maksimal termasuk klasifikasi Baik, dan 85% -100% dari skor maksimal termasuk klasifikasi Amat Baik. Karena nilai keterampilan proses berskala 5 maka klasifikasi keterampilan proses adalah: Amat Baik (AB) jika nilainya 4,25-5, Baik (B) jika nilainya 3,75-4,24, Cukup (C) jika nilainya 3,00-3,74, dan Kurang(K) jika nilainya < 3,00.

Instrumen yang terakhir adalah hasil wawancara dengan beberapa orang siswa yang dipilih secara acak dari kelas eksperimen. Wawancara dimaksudkan untuk mendapatkan informasi yang lengakap dan mendaalam tentang sikap atau persepsi siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *open-ended*. Peneliti menelaah jawaban siswa dan mengambil kesimpulan dari jawaban-jawaban beberapa orang siswa tersebut.