BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Kuantitatif. Menurut Tung, K. Y. (2015, hlm. 16) "penelitian kuantitatif adalah penelitian yang datanya dinyatakan dalam bentuk angka dan dianalisis dengan teknik statistik inferensial." Metode-metode dalam penelitian kuantitatif pada umumnya dilakukan melalui proses pengumpulan data, kemudian analisis data, dan interpretasi data, serta penjabaran hasil penelitian (Creswell, J. W., 2014).

Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen pretes-postes dengan kelompok kontrol. Dalam penelitian ini kelompok kontrol dan kelompok eksperimen tidak dipilih secara acak *(nonrandom assigment).* Metode ini dipilih karena peneliti ingin mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran Knisley dimana pembelajaran konvensional sebagai kelompok kontrolnya.

Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent (pretest and posttest) control group design.* Dalam rancangan ini kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak diseleksi secara acak. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang diberi perlakuan khusus (*treatment)* yaitu memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran Knisley. Sedangkan kelompok kontrol tidak mendapat perlakuan khusus atau memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional. Pada dua kelompok tersebut sama-sama dilakukan *pretest* dan *posttest* dengan soal yang sama sebagai acuan penilaiannya. Berikut desain penelitian yang dimaksud,

Kelas Eksperimen	O X O
Kelas Kontrol	O O

(Ruseffendi, E. T., 2005)

Keterangan :

O = Pretes = Postes kemampuan berpikir kritis matematis

X = Pembelajaran dengan model pembelajaran Knisley

-------- = Kuasi Eksperimen

3.2 Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV SDN GRIBA 259 dan SDN GRIBA 267 dengan jumlah siswa pada masing-masing sekolah adalah 28 siswa. Partisipan siswa yang diambil oleh peneliti memiliki kararteristik yang hampir sama, dilihat dari segi usia yaitu sembilan sampai sepuluh tahun yang mana masih dalam fase perkembangan operasional konkrit. Siswa dalam fase ini mulai dapat membangun pengetahuannya dengan melibatkan hal-hal konkrit. Siswa sudah memiliki kemampuan untuk berpikir kritis dalam memecahkan suatu permasalahan. Adapun dasar pertimbangan lain pemilihan partisipan dalam penelitian ini adalah partisipan berasal dari gugus yang berbeda yaitu gugus 19 dan gugus 20 di Kecamatan Antapani.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV sekolah dasar di wilayah Kecamatan Antapani Kota Bandung. Populasi ini dipilih karena karakteristik siswa sekolah dasar yang berada di wilayah tersebut hampir sama dalam kemampuan akademiknya sehingga sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Teknik pemilihan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *pusposive sampling* (sampling bertujuan). Teknik ini digunakan karena peneliti mempunyai pertimbangan-pertimbangan tertentu di dalam pengambilan sampelnya bergantung pada kebutuhan penelitian yang dilakukan. Pemilihan sampel kelompok ekperimen dan kelompok kontrol tidak berdasarkan randomisasi.

Berdasarkan desain penelitian yang digunakan, maka dipilih dua kelas yang memiliki karakteristik relatif sama untuk dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sampel yang dipilih dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV pada dua sekolah dasar yang terdapat di wilayah Kecamatan Antapani Kota Bandung sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen yaitu siswa kelas IV di SDN GRIBA 259 mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran Knisley dan kelompok kontrol yaitu siswa kelas IV di SDN GRIBA 267 mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional.

3.4 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua instrumen pengumpul data yaitu instrumen pokok dan instrumen penunjang. Instrumen pokok yaitu berupa lembar soal tes kemampuan berpikir kritis matematis dan instrumen penunjang berupa lembar observasi kegiatan pembelajaran.

3.4.1 Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

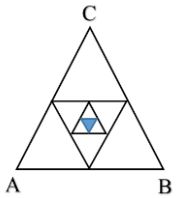
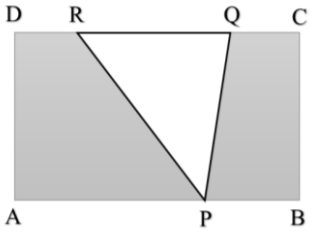
Instrumen kemampuan berpikir kritis matematis yang digunakan adalah berupa soal uraian. Bentuk uraian ini diberikan agar dapat melihat kemampuan berpikir siswa khususnya berpikir kritis matematis. Dalam penyelesaian soal uraian terlihat langkah-langkah dan cara berpikir siswa dalam memecahkan suatu permasalahan.

Tes uraian ini diberikan sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*) kepada kedua kelompok sampel yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan soal yang sama. Bahan tes kemampuan berpikir kritis matematis ini adalah materi pelajaran matematika kelas IV sekolah dasar pada semester genap. Penyusunan tes uraian ini diawali dengan membuat kisi-kisi tes yang mencakup pokok bahasan, indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang diukur serta banyaknya butir soal. Kemudian dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban dan pedoman penskoran.

Instrumen soal tes kemampuan berikir kritis matematis siswa dalam penelitian ini mengambil materi keliling dan luas daerah bangun datar persegi, persegi panjang dan segitiga.

Berikut ini contoh soal tes kemampuan berpikir kritis matematis dan tabel pedoman penskoran tes kemampuan berpikir kritis matematis.

Tabel 3.1
Contoh Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

No.	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	Soal
1.	Menganalisis argumen	Perhatikan gambar di bawah ini!  Segitiga ABC merupakan segitiga sama sisi. Jika luas segitiga paling besar adalah 2.048 cm^2 maka luas segitiga paling kecil adalah 32 cm^2. Benarkah pernyataan tersebut? Coba jelaskan!
2.	Menjawab pertanyaan menantang	Perhatikan gambar di bawah ini! Bangun tersebut terdiri atas 2 buah segitiga besar berwarna hijau dan biru kedua segitiga tersebut tersusun atas segitiga-segitiga kecil dengan ukuran yang sama. Jika luas bangun tersebut 1.536 cm^2 dan tinggi setiap segitiga besar 32 cm, hitunglah panjang alas satu segitiga kecil!
3.	Mengatur strategi dan taktik	Perhatikan gambar di bawah ini!  Luas pesegi panjang ABCD di atas adalah 60 cm^2 dengan panjang BC = 6 cm. Jika diketahui bahwa CQ = RD = 2 cm berapa luas daerah yang diarsir? Tunjukkan caramu untuk mencari luas daerah yang diarsir!

Tabel 3.2
Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

No.	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	Skor	Kriteria penskoran
1.	Menganalisis argumen	0	Siswa tidak memberikan jawaban sama sekali.
		1	Memberikan argumen, namun tanpa penjelasan.
		2	Memberikan argumen dengan tepat namun kurang tepat dalam memberikan penjelasan.
		3	Memberikan argumen dengan tepat namun belum menjelaskan secara lengkap.
		4	Memberikan argumen dan penjelasan yang tepat dan lengkap.
2.	Menjawab pertanyaan menantang	0	Siswa tidak memberi jawaban sama sekali.
		1	Menjawab pertanyaan tidak tepat dan tidak disertai penjelasan yang tepat.
		2	Menjawab pertanyaan dengan tepat namun disertai dengan penjelasan yang kurang tepat.
		3	Menjawab pertanyaan dengan tepat dan disertai penjelasan yang tepat namun kurang lengkap.
		4	Menjawab pertanyaan dengan tepat disertai penjelasan yang lengkap.
3.	Mengatur strategi atau taktik	0	Siswa tidak memberi jawaban sama sekali.
		1	Siswa kurang mampu memutuskan suatu tindakan dengan benar.
		2	Siswa mampu memutuskan suatu tindakan dengan benar disertai penjelasan namun tidak tepat.
		3	Siswa mampu memutuskan suatu tindakan dengan benar disertai penjelasan namun kurang lengkap.
		4	Siswa mampu memutuskan suatu tindakan dengan benar dan penjelasan yang lengkap.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis ini terlebih dahulu diuji melalui *expert judgement* oleh salah satu dosen matematika UPI Kampus Cibiru, kemudian diujicobakan ke lapangan. Uji coba tersebut adalah untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran tiap butir soal. Hal ini dilakukan agar soal tes yang diberikan valid dan reliabel sehingga layak untuk dijadikan sebagai instrumen penelitian.

Uji coba soal tes kemampuan berpikir kritis matematis ini diberikan kepada 35 siswa kelas V di salah satu Sekolah Dasar di Kecamatan Antapani Kota Bandung. Soal tersebut terdiri dari 13 butir soal uraian. Data hasil uji coba instrumen dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan *software SPSS versi 21 for windows* dan *Microsoft Excel 2013.* Berikut ini penjelasan dari masing-masing komponen analisis butir soal.

1) Uji Validitas

Uji validitas adalah untuk mengetahui tingkat kesesuaian atau keabsahan suatu instrumen. Anderson (dalam Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R., 2015) mengungkapkan bahwa suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut tepat guna. Dengan kata lain validitas instrumen merupakan efektivitas suatu instrumen untuk mengukur sesuatu yang seharusnya diukur. Berikut adalah kriteria koefisien korelasi validitas menurut Guilford (dalam Suherman, E dan Sukjaya, Y. K. 1990, hlm.146).

Tabel 3.3
Kriteria Koefisien Validitas Instrumen

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

Perhitungan uji validitas dengan jumlah tiga belas soal dilakukan dengan menggunakan program *software SPSS versi 21 for windows,* yaitu dengan langkah-langkah (Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R., 2015) sebagai berikut :

a. Masukan data ke program SPSS
b. Pada menu utama SPSS, pillih menu ***Analyze*** ⟶ ***Correlate*** ⟶ ***r_{12} Bivariate***

c. Masukan semua variabel ke dalam kotak **variables** dengan meng-klik tanda panah, kemudian pada ***Corerelation Coefficients checklist pearson***

d. Pilih **Ok**

Perolehan data hasil uji coba dengan 35 data. Taraf signifikansi yang digunakan yaitu 5% dengan derajat kebebasan (dk = n - 2), maka diperoleh r tabel 0,338. Berikut ini hasil uji validitas terhadap 13 butir soal yang telah diujicobakan dan dihitung dengan menggunakan *software SPSS versi 21 for windows*.

Tabel 3.4
Hasil Validitas Soal Uji Coba

No. Butir Soal	**Nilai r_{hitung}**	**Nilai r_{tabel}**	**Validitas**	**Interpretasi Validitas**
1.	0,81	0,338	Valid	Baik
2.	0,80		Valid	Baik
3.	0,51		Valid	Cukup
4.	0,81		Valid	Baik
5.	0,74		Valid	Baik
6.	0,76		Valid	Baik
7.	0,67		Valid	Cukup
8.	0,63		Valid	Cukup
9.	0,52		Valid	Cukup
10.	0,45		Valid	Cukup
11.	0,89		Valid	Baik
12.	0,72		Valid	Baik
13.	0,55		Valid	Sedang

Berdasarkan tabel 3.4, dari 13 soal yang diujicobakan, semua dinyatakan valid, dengan membandingkan r_{hitung} dan r_{tabel} ($r_{hitung} > r_{tabel}$). Dari 13 soal yang valid tersebut peneliti mengambil 9 soal yang akan dijadikan instrumen penelitian untuk soal *pretest* dan *posttest*.

2) Uji Reliabilitas

Menurut Arifin, Z. (2012, hlm. 258) mengemukakan bahwa “reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen”. Uji reliabilitas adalah pengujian untuk mengetahui keajegan suatu instrumen. Suatu tes dapat dikatakan reliabel apabila tes tersebut menghasilkan skor yang konsisten (tidak berubah-ubah) apabila diujikan pada kelompok yang sama namun pada kesempatan yang berbeda. Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas suatu intrumen penelitian

ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guilford (dalam Lestrari, K. dan Yudhanegara, M. R., 2015, hlm. 206) sebagai berikut:

Tabel 3.5
Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen

Koefisien korelasi	**Korelasi**
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Cukup
$0,20 \leq r < 0,40$	Buruk
$r < 0,20$	Sangat Buruk

Perhitungan koefisien korelasi reliabilitas ini menggunakan program *software SPSS versi 21 for windows*, yaitu dengan langkah-langkah (Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R., 2015, hlm. 206) sebagai berikut:

a. Masukan data ke program SPSS
b. Pada menu utama SPSS, pillih menu ***Analyze*** ⟶ ***Scale*** ⟶ ***Reliability Analysis***
c. Masukan semua variabel ke dalam kotak items dengan meng-klik tanda panah, kemudian pada ***Model*** pilih **Alpha**
d. Klik ***statistics***, kemudian pada ***Descriptive for*** *cheklist* ***Scale if item deleted.***
e. Klik continue lalu Ok.

Hasil dari pengujian reliabilitas dengan SPSS *versi* 21 *for windows*, maka diperoleh reliabilitas yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3.6
Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal

Cronbach's Alpha	N of Items
0,89	13

Berdasarkan tabel 3.6 di atas, *Cronbach's Alpha* menunjukkan 0,89. Hal ini menunjukkan bahwa 13 butir soal yang diujicobakan memiliki koefisien korelasi reliabilitas sebesar 0,89 dan termasuk dalam interpretasi koefisien korelasi reliabiltas yang tinggi. Maka soal yang diujicobakan dapat dinyatakan reliabel.

3) Uji Daya Pembeda

Menurut Arifin, Z. (2012, hlm. 273) mengemukakan bahwa "daya pembeda adalah pengukuran untuk mengetahui sejauh mana suatu soal mampu membedakan siswa yang sudah menguasai dan siswa yang belum menguasai kompetensi berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan". Hal ini berarti bahwa uji daya pembeda dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu butir soal dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi, kemampuan sedang dan kemampuan rendah. Berikut adalah kriteria indeks daya pembeda soal menurut Ebel (dalam Arifin, Z., 2012, hlm. 274).

Tabel 3.7
Kriteria Indeks Daya Pembeda

Koefisien korelasi	**Korelasi**
DP ≥ 0,40	Sangat baik
0,30 ≤ DP < 0,40	Baik
0,20 ≤ DP < 0,30	Sedang
DP < 0,20	Buruk

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan indeks daya pembeda (Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R. 2015, hlm. 217-218) adalah sebagai berikut:

$$\mathrm{DP} = \frac{\overline{X}_A - \overline{X}_B}{SMI}$$

Keterangan :

DP = Indeks daya pembeda butir soal

$\overline{X}_A$ = rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas.

$\overline{X}_B$ = rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah.

SMI = Skor Maksimum Ideal, adalah skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawan butir soal tersebut dengan tepat.

Perhitungan indeks daya pembeda dilakukan dengan menggunakan bantuan *software microsoft office excel* 2013, adapun langkah-langkahnya (Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R., 2015, hlm. 218) adalah sebagai berikut :

a. Masukan **Data** pada microsoft excel.
b. Urutkan data dari siswa yang memiliki skor paling tinggi hinga paling rendah dengan mengklik **Sort Filter**, kemudian klik **sort Z to A**.

c. Kelompokkan siswa berdasarkan kemampuannya. Jika sampel yang digunakan merupakan sampel kecil *(n ≤ 30)*, penentuan kelompok atas dan kelompok bawah daoat dilakukan dengan **teknik belah dua**, yaitu dengan membagi siswa ke dalam dua kelompok berdasarkan perolehan skor. Jika sampel merupakan sampel besar *(n > 30)*, maka pengelompokkan dapat dilakukan dengan **teknik non belah dua**, yaitu dengan ketentuan 25% siswa berkemampuan tinggi, 50% siswa berkemampuan sedang, dan 25% siswa berkemampuan rendah.
d. Tentukan nilai rata-rata skor jawaban tiap butir pada masing-masing kelompok siswa (kelompok atas dan kelompok bawah).
e. Tentukan nilai indeks daya pembeda pada tiap butir soal.

Berikut ini hasil yang diperoleh setelah menghitung indeks daya pembeda pada 13 butir soal menggunakan *software microsoft office excel* 2013:

Tabel 3.8
Hasil Uji Daya Pembeda Butir Soal

No. Soal	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,3	Baik
2	0,48	Sangat baik
3	0,38	Baik
4	0,13	Buruk
5	0,38	Baik
6	0,3	Baik
7	0,35	Baik
8	0,23	Sedang
9	0,28	Sedang
10	0,28	Sedang
11	0,4	Sangat baik
12	0,28	Sedang
13	0,45	Sangat baik

Tabel 3.8 di atas menunjukkan bahwa dari 13 soal yang diujicobakan terdapat 3 soal yang memiliki daya pembeda sangat baik, 5 soal yang memiliki daya pembeda baik, 4 soal yang memiliki daya pembeda sedang dan 1 soal yang memiliki daya pembeda buruk.

4) Uji Indeks Kesukaran

Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R. (2015, hlm. 224) mengemukakan bahwa "indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Indeks kesukaran dikatakan ideal jika suatu butir soal tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar". Uji indeks kesukaran dilakukan untuk mengelompokkan setiap butir soal ke dalam tingkatan mudah, sedang dan sukar. Indeks kesukaran suatu butir soal diinterpretasikan dalam kriteria sebagai berikut (Arifin, Z. 2012, hlm. 274):

Tabel 3.9
Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

Indeks Kesukaran	**Interpretasi Indeks Kesukaran**
IK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < IK ≤ 0,70	Sedang
0,70 < IK	Mudah

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran instrumen tes adalah sebagai berikut :

$$\text{IK} = \frac{\overline{X}}{SMI}$$

Keterangan :

IK = Indeks kesukaran butir soal

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

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

Analisis indeks kesukaran dilakukan dengan menggunakan bantuan *software microsoft office excel* 2013, adapun langkah-langkahnya (Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R. 2015, hlm. 225) sebagai berikut :

a. Masukan **Data** pada microsoft excel.
b. Tentukan nilai SMI dan rata-rata skor jawaban siswa pada masing-masing butir soal.
c. Tentukan indeks kesukaran tiap butir soal.

Berdasarkan perhitungan indeks kesukaran pada 13 soal dengan *microsoft excel 2013*, maka hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.10
Hasil Uji Indeks Kesukaran Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,36	Sedang
2	0,49	Sedang
3	0,46	Sedang
4	0,04	Sukar
5	0,50	Sedang
6	0,19	Sukar
7	0,33	Sedang
8	0,59	Sedang
9	0,61	Sedang
10	0,40	Sedang
11	0,14	Sukar
12	0,41	Sedang
13	0,46	Sedang

Berdasarkan tabel 3.10 di atas, dari 13 soal yang diujicobakan terdapat 3 soal yang memiliki indeks kesukaran sukar, dan 10 soal yang memiliki indeks kesukaran sedang.

Dalam penelitian ini, dari 13 soal yang telah diujicobakan, dipilih 9 soal yang akan digunakan sebagai soal *pretest* dan soal *posttest*. Pemilihan soal tersebut berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran yang telah dilakukan pada setiap butir soal.

Berikut ini rekapitulasi hasil uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis:

Tabel 3.11
Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya pembeda	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	0,808	0,887	0,3	0,36	Terpakai
2	0,796		0,48	0,49	Terpakai
3	0,505		0,38	0,46	Terpakai
4	0,808		0,13	0,04	Tidak terpakai
5	0,739		0,38	0,50	Terpakai
6	0,760		0,3	0,19	Terpakai
7	0,670		0,35	0,33	Terpakai
8	0,629		0,23	0,59	Tidak terpakai
9	0,522		0,28	0,61	Tidak terpakai
10	0,451		0,28	0,40	Tidak terpakai
11	0,890		0,4	0,14	Terpakai
12	0,721		0,28	0,41	Terpakai
13	0,547		0,45	0,46	Terpakai

Berdasarkan tabel 3.11 di atas dapat disimpulkan bahwa dari 13 soal instrumen yang telah diujicobakan, 9 soal yang terpakai sebagai soal *pretest* dan soal *posttest* adalah soal nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 12, dan 13. Selain berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran tiap butir soal, pemilihan soal ini didasarkan pada indikator kemampuan berpikir kritis matematis, dimana soal yang dipilih adalah soal yang mewakili setiap inidkator pada kemampuan berpikir kritis matematis yang hendak diukur dalam penelitian ini.

3.4.2 Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk memantau kegiatan guru dan siswa selama proses pembelajaran. Lembar observasi ini adalah sebagai instrumen penunjang dalam kegiatan penelitian untuk melihat kesesuaian sintaks model pembelajaran Knisley dan model pembelajaran konvensional dengan proses

pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas. Lembar observasi ini diisi oleh observer setiap pembelajaran berlangsung. Hasil observasi akan digunakan untuk memperkuat pembahasan penelitian.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam persiapan penelitian ini adalah sebagai berikut;

1) mengajukan permasalahan dan judul penelitian;
2) menyusun proposal penelitian;
3) seminar proposal penelitian;
4) merevisi proposal penelitian berdasarkan hasil seminar;
5) mengurus surat perizinan untuk melakukan penelitian;
6) menentukan populasi dan sampel penelitian atau subjek penelitian;
7) membuat instrumen penelitian dan bahan ajar;
8) mengujicobakan instrumen penelitian;
9) menganalisis dan merevisi hasil uji coba instrumen.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Pelaksanaan tes awal (pretes)

   Sebelum pembelajaran dilakukan, terlebih dahulu diadakan tes awal (pretes) pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa.

2) Pemberian perlakuan dalam bentuk pembelajaran

   Setelah dilakukan tes awal pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, selanjutnya dilakukan perlakuan berupa kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran ini dilakukan sebanyak 9 kali pertemuan. Kelompok eksperimen menggunakan model Pembelajaran Knisley dan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.

3) Pelaksanaan tes akhir (postes)

Setelah pembelajaran selesai, kemudian dilakukan tes akhir (postes) pada kedua kelompok sampel tersebut. Tes akhir tersebut bertujuan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah mendapatkan perlakuan (treatment) pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Knisley untuk kelompok eksperimen dan pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional untuk kelompok kontrol.

3.5.3 Tahap Akhir

Tahap akhir merupakan tahap mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari hasil tes yang telah dilaksanakan. Langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

1) Mengolah dan menganalisis data kuantitatif berupa data *pretest* dan gain dengan menggunakan *software* SPSS *versi* 21 *for windows.*
2) Mengolah data hasil observasi.
3) Membuat kesimpulan dari hasil penelitian berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan.

3.6 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan terhadap data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari *pretest*, *posttest*, dan gain kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Sedangkan data kualitatif hasil dari observasi kegiatan pembelajaran diolah untuk mendukung perolehan hasil kuantitatif.

Analisis data kuantitatif untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelompok (ekperimen dan kontrol) kemudian untuk mengetahui terdapat tidaknya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dan juga untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Perhitungan analisis data dalam penelitian ini menggunakan *software SPSS versi 21 for windows* dengan mengacu pada rumusan masalah; (1) apakah model pembelajaran Knisley dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis

siswa?; (2) apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran mengunakan model pembelajaran Knisley dengan yang menggunakan model pembelajaran konvensional?

Adapun langkah-langkah analisis data kuantitatif adalah sebagai sebagai berikut.

3.6.1 Mengukur Kemampuan Awal Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Untuk mengukur kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol maka data yang diolah dan dianalisis adalah data *pretest* siswa pada kedua kelompok sampel tersebut. Berikut ini langkah-langkah pengolahan dan analisis data yang dilakukan.

1) Menguji normalitas data *pretest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Uji normalitas data kemampuan berpikir kritis matematis siswa digunakan untuk mengetahui apakah data *pretest* yang diperoleh dari kedua kelompok berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan uji *Kolmogorov smirnov* dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas ini adalah sebagai berikut:

H_0 : data *pretest* berdistribusi normal.

H_1 : data *pretest* tidak berdistribusi normal.

Dalam pengujian hipotesis, kriteria pengujian hipotesis di atas adalah H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, yang artinya data tidak berdistribusi normal. Sedangkan H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, yang artinya data berdistribusi normal.

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan program *software SPSS versi 21 for windows*. Berikut adalah langkah-langkah uji normalitas (Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R., 2015, hlm. 245-246) :

a. Masukkan data pada Data set, pada **variabel view**.
b. Pada menu SPSS, pilih menu **Analyze** ⟶ **Descriptive Statistics** ⟶ **Explore**
c. Masukan sata pada kotak **Dependen list** dengan meng-klik tanda panah, kemudian klik **Plot** dan cheklist **Normality plots with test** pada **Explore Plots**, lalu klik **continue.** Untuk memperoleh tampilan output nilai statistik beserta plots pilih **Blots** pada **Display**.
d. Klik Ok.

2) Menguji homogenitas variansi data *pretest* kedua kelompok sampel

Uji homogenitas variansi data dilakukan apabila data sudah berdistribusi normal. Uji homogenitas ini untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok sampel sama atau berbeda. Adapun hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas ini adalah sebagai berikut:

H_0 : $\sigma^2_E = \sigma^2_K$ (varians kedua kelompok sampel homogen)

H_1 : $\sigma^2_E \neq \sigma^2_K$ (varians kedua kelompok sampel tidak homogen)

Keterangan:

σ^2_E : varians skor kelompok eksperimen

σ^2_K : varians skor kelompok kontrol

Adapun kriteria pengujian hipotesis untuk uji homogenitas di atas adalah jika nilai signifikansi $< \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, maka H_0 ditolak, sedangkan jika nilai signifikansi $\geq \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, maka H_0 diterima.

Uji Homogenitas ini menggunakan program *software SPSS versi 21 for windows.* Berikut adalah langkah-langkah uji homogenitas (Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R. 2015, hlm. 245-246) :

a. Masukan data pada **DataSet,** pada variabel view.
b. Pada menu uatma SPSS, pilih menu **Analyze** → **Descriptive Statistics** → **Explore**
c. Masukan variabel yang akan diuji homogenitasnya pada **Dependent list** dan jika membuat leih dari satu variabel maka masukan ke dalam Factor List
d. Klik **Plots**
e. Pilih **Lavene test**, untuk **Untransformed**
f. Klik **Continue**, lalu klik **Ok**.

3) Menguji perbedaan rerata data *pretest* kedua kelompok sampel

Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas kemudian didapat bahwa kedua data *pretest* berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian perbedaan rerata data *pretest* menggunakan uji-t dua sampel bebas. Akan tetapi, jika kedua data berdistribusi normal namun tidak homogen maka pengujian selanjutnya menggunakan uji-t'dua sampel bebas dan sedangkan untuk data yang tidak berdistribusi normal, maka menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney*.

Uji perbedaan rerata data *pretest* ini adalah untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis matematis siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Adapun hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : $\mu_E = \mu_K$ (tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok eksperimen dan siswa pada kelompok kontrol).

H_1 : $\mu_E \neq \mu_K$ (terdapat perbedaan yang signifikan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok eksperimen dan siswa pada kelompok kontrol).

Keterangan:

μ_E : nilai rata-rata pretes kelompok eksperimen

μ_K : nilai rata-rata pretes kelompok kontrol

Kriteria pengujian hipotesis berdasarkan nilai signifikan adalah apabila nilai signifikansi $< \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, maka H_0 ditolak. Sedangkan apabila nilai signifikansi $\geq \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, maka H_0 diterima.

Adapun langkah langkah uji-t dua sampel bebas menggunakan bantuan *software SPSS versi 21 for windows* adalah sebagai berikut (Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R., 2015, hlm. 284-285):

a. Masukan data pada **Dataset.**
b. Pada menu utama SPSS, pilih menu **Analyze** ⟶ **Compare Means** ⟶ **Independen-Samples T Test.**
c. Masukan data skor pada kotak **Test Variable (s)** dan data Grup pada kotak **Grouping Variable**, dengan meng-klik tanda panah. Klik **Define Groups**, lalu isikan Group 1 : **1** dan Group 2 : **2** (sesuai dengan kode yang dipilih sebelumnya, klik **Continue.**

3.6.2 Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelompok Eksperimen

Untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis pada siswa kelompok eksperiman, maka data yang diolah dan dianalisis adalah data gain kelompok eksperimen. Gain diperoleh dari nilai *posttest* dikurangi

nilai *pretest*, atau dapat dikatakan bahwa gain merupakan selisih nilai *pretest* dan nilai *posstest*.

Gain = nilai *posttest* – nilai *pretest*

Pengolahan dan analisis data gain kelompok eksperimen untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dengan model pembelajaran Knisley adalah sebagai berikut.

1) Menguji normalitas data gain kelompok eksperimen

Uji normalitas data gain kelompok eksperimen dilakukan untuk mengetahui apakah data gain kelompok eksperimen berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan uji *Kolmogorov smirnov* dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas ini adalah sebagai berikut:

H_0 : data gain kelompok eksperimen berdistribusi normal.

H_1 : data gain kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal.

Dalam pengujian hipotesis, kriteria pengujian hipotesis di atas adalah H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, yang artinya data tidak berdistribusi normal. Sedangkan H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, yang artinya data berdistribusi normal. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan program *software SPSS versi 21 for windows* dengan langkah-langkah yang sama seperti yang telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya.

2) Menguji perbedaan rerata data gain kelompok eksperimen

Uji perbedaan rerata data gain kelompok eksperimen dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajan Knisley. Uji perbedaan rerata data gain kelompok eksperimen ini menggunakan uji t satu sampel dengan taraf signifikansi (α) sama dengan $0{,}025$. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : $\mu_{gain} \leq 0$ (tidak terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran Knisley).

H_1 : $\mu_{gain} > 0$ (terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran Knisley).

Keterangan:

μ_{gain} : nilai rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok eksperimen

Adapun kriteria pengujian hipotesis berdasarkan nilai signifikansi untuk menguji hipotesis di atas adalah sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi > α ($\alpha = 0{,}025$), maka H_0 ditolak.

Jika nilai signifikansi $\geq \alpha$ ($\alpha = 0{,}025$), maka H_0 diterima.

Uji-t satu sampel ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *software SPSS versi 21 for windows*. Langkah-langkah uji-t satu sampel untuk sampel yang berdistribusi normal dan homogen yaitu sebagai berikut (Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R., 2015, hlm. 258-260):

a. Masukkan data pada Dataset.
b. Pada menu utama SPSS, pilih menu **Analyze** ⟶ **Compare Means** ⟶ **One Sample T Test**
c. Pilih **Ok.**

3) Menghitung gain ternormalisasi (indeks gain) kelompok eksperimen

Perhitungan indeks gain kelompok eksperimen digunakan untuk mengetahui kategori peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran Knisley apakah masuk dalam kategori tinggi, sedang atau rendah. Perhitungan indeks gain dilakukan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake, R. R. (1999).

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

Adapun kriteria indeks gain menurut Hake, R. R. (1999) sebagai berikut.

Tabel 3.12
Kriteria Skor Gain Ternormalisasi

Skor	**Interpretasi**
$g > 0{,}7$	Tinggi
$0{,}3 < g \leq 0{,}7$	Sedang
$g \leq 0{,}3$	Rendah

3.6.3 Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran Knisley dan siswa kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional dapat diketahui dengan mengolah dan menganalisis data gain kedua kelompok tersebut. Berikut ini langkah pengolahan dan analisis data gain kedua kelompok sampel.

1) Menguji normalitas data gain kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Uji normalitas data gain kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan untuk mengetahui apakah data gain kelompok eksperimen berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan uji *Kolmogorov smirnov* dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas ini adalah sebagai berikut:

H_0 : data gain kedua kelompok sampel berdistribusi normal.

H_1 : data gain kedua kelompok sampel tidak berdistribusi normal.

Dalam pengujian hipotesis, kriteria pengujian hipotesis di atas adalah H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, yang artinya data tidak berdistribusi normal. Sedangkan H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, yang artinya data berdistribusi normal. Uji normalitas ini juga dilakukan dengan langkah yang sama menggunakan program *software SPSS versi 21 for windows.*

2) Menguji homogenitas varians data gain kedua kelompok sampel

Uji homogenitas varians data gain dilakukan apabila kedua data kelompok sampel sudah diketahui berdistribusi normal. Uji homogenitas ini untuk mengetahui apakah varians data gain kedua kelompok sampel sama atau berbeda. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas ini adalah sebagai berikut:

H_0 : $\sigma^2_E = \sigma^2_K$ (varians kedua kelompok sampel homogen)

H_1 : $\sigma^2_E \neq \sigma^2_K$ (varians kedua kelompok sampel tidak homogen)

Keterangan:

σ^2_E : varians skor kelompok eksperimen

σ^2_K : varians skor kelompok kontrol

Adapun kriteria pengujian hipotesis untuk uji homogenitas di atas adalah apabila nilai signifikansi $< \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, maka H_0 ditolak, sedangkan apabila nilai signifikansi $\geq \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, maka H_0 diterima. Uji Homogenitas ini menggunakan program *software SPSS versi 21 for windows* dengan langkah yang sama seperti yang telah dijelaskan pada bahasan sebelumnya.

3) Melalukan uji perbedaan rerata data gain kedua kelompok sampel

Uji perbedaan rerata data gain kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran Knisley dan siswa yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional. Uji perbedaan rerata ini menggunakan uji t dua sampel bebas dengan taraf signifikansi 0,05. Adapun hipotesis yang diuji dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : $\mu_E = \mu_K$ (tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok eksperimen dan siswa pada kelompok kontrol).

H_1 : $\mu_E \neq \mu_K$ (terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok eksperimen dan siswa pada kelompok kontrol).

Keterangan:

μ_E : nilai rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok eksperimen.

μ_K : nilai rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok kontrol.

Kriteria pengujian hipotesis berdasarkan nilai signifikansi untuk menguji hipotesis di atas adalah sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi $< \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, maka H_0 ditolak.

Jika nilai signifikansi $\geq \alpha$ $(\alpha = 0{,}05)$, maka H_0 diterima.

Adapun langkah langkah uji-t dua sampel independen menggunakan bantuan *software SPSS versi 21 for windows* adalah sebagai berikut (Lestari, K. dan Yudhanegara, M. R. 2015, hlm. 284-285):

a. Masukan data pada **Dataset.**
b. Pada menu utama SPSS, pilih menu **Analyze** → **Compare Means** →
c. **Independen-Samples T Test.**
d. Masukan data skor pada kotak **Test Variable (s)** dan data Grup pada kotak **Grouping Variable**, dengan meng-klik tanda panah. Klik **Define Groups**, lalu isikan Group 1 : **1** dan Group 2 : **2** (sesuai dengan kode yang dipilih sebelumnya, klik **Continue.**
e. Klik **Ok**.

4) Menghitung gain ternormalisasi (indeks gain) kelompok kontrol

Perhitungan indeks gain kelompok kontrol digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional, apakah masuk dalam kategori tinggi, sedang atau rendah, sehingga dapat dilihat perbedaannya dengan indeks gain pada kelompok eksperimen. Perhitungan indeks gain kelompok kontrol juga dilakukan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake seperti yang telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya.

Selain serangkaian analisis data kuantitatif yang telah dijelaskan diatas, ada pula pengolahan data kualitatif berdasarkan hasil observasi. Data hasil observasi ini disajikan dalam bentuk tabel yang kemudian dipakai sebagai penunjang untuk mengetahui kesesuaian aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.