

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran Knisley terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam penelitian ini diberikan suatu perlakuan terhadap salah satu kelas kemudian diberikan tes dan hasil tes tersebut dibandingkan dengan hasil tes kelas yang tidak mendapatkan perlakuan (*treatment*). Menurut Ruseffendi (2005: 50) penelitian seperti ini disebut penelitian eksperimen pretes-postes dengan kelas kontrol.

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah desain eksperimen dengan satu variabel bebas yaitu pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran Knisley dan satu variabel terikat yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan model pembelajaran Knisley (selanjutnya disebut kelas MPK) dan kelompok kontrol yang diberi perlakuan pembelajaran matematika biasa (selanjutnya disebut kelas PMB).

Berdasarkan uraian diatas, maka desain penelitiannya adalah :

A O X₁ O

A O X₂ O

A : Pemilihan Sampel secara acak berdasarkan kelompok (kelas)

O : Pretest atau Posttest

X₁ : Perlakuan terhadap kelompok eksperimen

(Menggunakan pembelajaran dengan model pembelajaran Knisley)

X_2 : Perlakuan terhadap kelompok control
(Menggunakan pembelajaran matematika biasa)

B. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 19 Bandung, dengan populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI sekolah tersebut, sampel dipilih dua kelas dari keseluruhan kelas secara acak, satu kelas sebagai kelas PMB yaitu kelas XI IPA 1, dan satu kelas lagi sebagai kelas MPK yaitu kelas XI IPA 5.

C. Instrumen Penelitian

Untuk pengumpulan dan pengolahan data mengenai variabel-variabel yang diteliti, maka pada kegiatan penelitian ini digunakan instrumen sebagai berikut :

1. Tes

Test menurut Good mough (Yanti, 2010:20) adalah suatu tugas atau serangkaian tugas yang diberikan kepada individu atau sekelompok individu dengan maksud untuk membandingkan kecakapan mereka sartu dengan yang lain. Tes berdasarkan fungsinya digunakan sebagai alat untuk mengukur tingkat perkembangan dan kemajuan yang telah dicapai oleh peserta didik setelah mereka menempuh proses pembelajaran dalam jangka waktu tertentu. sedangkan dalam penelitian ini , tes berfungsi untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes kemampuan komunikasi matematis ini dlakukan pada awal (*pretest*) dan akhir penelitian (*postest*). Tes awal (*pretest*) dilakukan unntuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberi perlakuan. Kedua tes ini dilaksanakan baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

Bentuk tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes uraian. Dengan menggunakan tes bentuk uraian, dapat dilihat apakah siswa sudah menguasai materi dengan baik atau belum. Seperti yang dikemukakan oleh Ruseffendi (2005: 118) bahwa keunggulan dari tes uraian adalah dapat menimbulkan sifat kreatif pada diri siswa, dan hanya siswa yang telah menguasai materi yang dapat memberikan jawaban yang baik dan benar sehingga dari hasil tes ini dapat dilihat apakah indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis sudah dikuasai oleh siswa, pemberian skor berdasarkan kriteria skor tes kemampuan komunikasi matematis yang diadaptasi dari Ansari (Yanti, 2010:21) di sajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2
Kriteria Skor Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Menulis (<i>written test</i>)	Menggambar (<i>Drawing</i>)	Eksprei matematis (<i>Mathematical expression</i>)
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada menunjukkan ketidak pahaman konsep, sehingga informasi yang diceritakan tidak berarti apa-apa.		
5	Hanya sedikit dari penjelasan yang diberikan yang benar	Gambar, desain/tabel yang dibuat sedikit benar	Hanya sedikit dari model matematis yang benar
10	Penjelasan secara matematis masuk akal, namun hanya sebagian yang lengkap dan benar	Membuat gambar, diagram/tabel namun kurang lengkap dan benar	Membuat model matematis dengan benar, namun ada sedikit kesalahan/salah mendapatkan solusi
15	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar,	Membuat gambar, diagram/tabel dengan lengkap dan benar.	Membuat model matematis dengan benar, mendapatkan

	meskipun tidak tersusun secara logis dan terdapat sedikit kesalahan.		solusi secara lengkap dan benar.
20	Penjelasan secara matematis masuk akal, benar dan tersusun secara logis		
Skor max	20	15	15

Untuk mendapatkan hasil evaluasi yang baik diperlukan instrumen atau alat evaluasi yang kualitasnya baik pula. Oleh karena itu, sebelum instrumen tes ini diujikan pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, terlebih dahulu instrumen tersebut diujicobakan kepada siswa di luar sampel yang telah mendapatkan materi yang akan diteliti. Uji coba dilaksanakan di SMA 19 Bandung pada kelas XII IPA 5 yang diikuti oleh 41 siswa.

Setelah uji coba instrumen dilaksanakan, selanjutnya dilakukan analisis mengenai validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda butir soal, dan indeks kesukaran butir soal. Analisis dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel*.

a. Validitas Butir Soal

Suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) jika alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman, 2003: 102-103). Oleh karena itu, untuk mengetahui instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah valid maka dilakukan analisis validitas empirik.

Untuk mencari koefisien validitas tes uraian, digunakan rumus korelasi produk-moment memakai angka kasar (*raw score*) (Suherman, 2003: 120), yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien validitas antara variabel x dan y

N : Banyaknya siswa

x : Skor setiap butir soal masing- masing siswa

y : Skor total masing-masing siswa

Kriterium dari koefisien validitas menurut Guilford seperti yang dikutip oleh Suherman (2003: 112) sebagai berikut:

Tabel 3

Interpretasi Validitas Nilai r_{xy}

Nilai	Keterangan
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Validitas tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Validitas sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Validitas rendah

$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Validitas sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid

Kemudian hasil koefisien validitas di atas akan diuji keberartiannya. Nilai r_{xy} dibandingkan dengan nilai r_{tabel} Pearson untuk $N = 41$ dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, yaitu $r_{41(0,05)} = 0,308$. Jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$, maka soal tersebut valid.

Hasil perhitungan dan uji keberartian validitasnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.1
Hasil Uji Validitas Butir Soal

No. Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Kriteria	Interpretasi
1	0,527114	0,308	Valid	Validitas sedang
2	0,835711	0,308	Valid	Validitas tinggi
3	0,816537	0,308	Valid	Validitas tinggi

b. Uji Reliabilitas

Suatu alat evaluasi (tes dan non-tes) disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subyek yang sama. Istilah relatif tetap di sini dimaksudkan tidak tepat sama, tetapi mengalami perubahan yang tak berarti (tidak signifikan) dan bisa diabaikan. Perubahan hasil evaluasi ini disebabkan adanya unsur pengalaman dari peserta tes dan kondisi lainnya (Suherman, 2003: 131). Untuk mencari koefisien reliabilitas (r_{11}) digunakan rumus alfa (Suherman, 2003: 148), yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_{X_{tot}}^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas

n : Banyaknya butir soal

$\sum S_i^2$: Jumlah varians skor setiap item

$S_{x_{tot}}^2$: Varians skor total

Sedangkan rumus untuk menghitung varians (Suherman, 2003: 154) adalah:

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

Keterangan:

s^2 : Varians tiap butir soal

$\sum x^2$: Jumlah kuadrat skor tiap soal

$(\sum x)^2$: Kuadrat jumlah skor tiap soal

n : Banyak siswa/responden uji coba

Guilford (Suherman, 2003: 139) menyatakan bahwa kriterium dari koefisien reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 4

Interpretasi Reliabilitas r_{11}

Nilai	Keterangan
$r_{11} \leq 0,20$	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

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh koefisien reliabilitas tes adalah 0,5835 yang berarti derajat reliabilitasnya sedang.

c. Indeks Kesukaran Butir Soal

Indeks kesukaran butir soal merupakan bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal (Suherman, 2003: 169). Suatu soal dikatakan memiliki tingkat kesukaran yang baik bila soal tersebut tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang testi untuk meningkatkan usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar dapat membuat testi menjadi putus asa dan enggan untuk memecahkannya (Suherman, 2003: 168-169).

Untuk mencari indeks kesukaran (IK) akan digunakan rumus:

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

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran

\bar{X}_i : Rata-rata skor jawaban soal ke-i

SMI : Skor maksimum ideal soal ke-i

Kriterium indeks kesukaran tiap butir soal sebagai berikut (Suherman, 2003: 170):

Tabel 5
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Nilai	Keterangan
$IK = 0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
$IK = 1,00$	Soal terlalu mudah

Hasil perhitungan indeks kesukaran butir soal disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.2
Perhitungan Indeks Kesukaran Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,294218	Soal sukar
2	0,44709	Soal sedang
3	0,346561	Soal sedang

d. Daya Pembeda Butir Soal

Suherman (2003:159) menjabarkan bahwa daya pembeda dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut untuk membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau testi yang menjawab salah).

Untuk menentukan daya pembeda (DP) instrumen menggunakan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}_{IA} - \bar{X}_{IB}}{SMI}$$

Keterangan :

DP : Daya pembeda

\bar{X}_{IA} : Rata-rata kelompok atas

\bar{X}_{IB} : Rata-rata kelompok bawah

SMI : Skor maksimum ideal

Kriterium daya pembeda tiap soal adalah (Suherman, 2003:161):

Tabel 6
Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Nilai	Keterangan
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek

Hasil perhitungan daya pembeda butir soal disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.3
Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,21	cukup
2	0,54	baik
3	0,43	Baik

2. Angket

Angket yang diberikan terdiri dari pernyataan positif dan pernyataan negatif. Untuk pertanyaan positif apabila siswa menjawab Sangat Setuju (SS) maka diberi skor 5, apabila menjawab Setuju (S) maka diberi skor 4, apabila siswa menjawab Tidak Setuju (TS) maka diberi skor 2, dan apabila siswa menjawab Sangat Tidak Setuju (STS) maka diberi skor 1. Sebaliknya untuk pertanyaan negatif, skor 5 diberikan untuk siswa yang menjawab STS, skor 4 untuk siswa yang menjawab TS, skor 2 untuk siswa yang menjawab S, dan skor 1 untuk siswa yang menjawab SS. Menurut Suherman (2003: 191) mengolah angket dilakukan dengan menghitung rata-rata skor subjek. Jika nilainya lebih besar dari 3 maka responden bersikap positif, jika nilainya kurang dari 3 maka responden bersikap negatif, dan jika sama dengan 3 berarti netral.

3. Lembar Observasi

Data hasil observasi diinterpretasikan dalam bentuk kalimat dan dirangkum untuk membantu menggambarkan suasana pembelajaran.

D. Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Tahap Persiapan.

- a. Menentukan masalah penelitian yang berhubungan dengan pembelajaran matematika di SMA.
- b. Menetapkan pokok bahasan yang akan digunakan dalam penelitian.

- c. Membuat instrumen penelitian.
- d. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar penelitian.
- e. *Judgement* RPP dan instrumen penelitian oleh dosen pembimbing
- f. Melakukan ujicoba instrumen penelitian.
- g. Merevisi instrumen penelitian (jika diperlukan)
- h. Melakukan ujicoba instrumen penelitian hasil revisi (jika diperlukan)

2. Tahap Pelaksanaan.

- a. Memberikan tes awal kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Knisley pada kelas eksperimen dan pembelajaran biasa pada kelas kontrol.
- c. Melaksanakan observasi pada kelas eksperimen.
- d. Memberikan tes akhir pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol.
- e. Membagikan angket untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Knisley.
- f. Melakukan wawancara kepada sebagian siswa di kelas eksperimen dan kepada guru matematika yang telah mengobservasi selama pembelajaran untuk mengetahui tanggapannya terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Knisley.

3. Tahap Pengolahan Data.

- a. Mengumpulkan data kuantitatif maupun kualitatif dari masing-masing kelas.
- b. Mengolah dan menganalisis hasil data yang diperoleh berupa data kuantitatif (pretes dan postes) dari masing-masing kelas.
- c. Mengolah dan menganalisis data kualitatif berupa angket, dan lembar observasi

4. Tahap Pembuatan Kesimpulan.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah pembuatan kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat.

E. Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh, maka dilakukan pengolahan terhadap data kuantitatif dan data kualitatif tersebut berdasarkan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengolahan Data Kuantitatif

Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap data skor pretes, postes dan *indeks gains*. *Indeks gains* adalah gain ternormalisasi yang dihitung dengan menggunakan rumus menurut Hake (Nurhasanah, 2009: 40) sebagai berikut:

$$\text{indeks gains} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretes}}$$

Analisa dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika

dengan model pembelajaran Knisley dengan yang mendapatkan pembelajaran matematika biasa. Analisa data dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan pada data skor pretes, postes, dan gains pada kelompok eksperimen dan kontrol. Dalam uji normalitas ini digunakan uji *Shapiro-wilk* dengan taraf signifikansi 5%. Pengujian ini dilakukan sebagai tahap awal untuk melakukan uji hipotesis yang diharapkan.

Jika data berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas varians untuk menentukan uji parametrik yang sesuai. Namun, jika data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal, maka tidak dilakukan uji homogenitas varians akan tetapi langsung dilakukan uji perbedaan dua rata-rata (uji non-parametrik).

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah dua sampel yang diambil mempunyai varians yang homogen atau tidak. Untuk menguji homogenitas digunakan uji *Levene* dengan taraf signifikansi 5%.

c. Uji perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata dimaksudkan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata (*mean*) secara signifikan antara dua populasi dengan melihat rata-rata dua sampelnya. Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan terhadap data skor hasil pretes, postes dan *indeks gains*. Jika data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka pengujiannya dilakukan dengan uji t. Adapun untuk data yang berdistribusi normal akan

tetapi tidak memiliki varians yang homogen maka pengujiannya menggunakan uji t' . Sedangkan untuk data yang tidak berdistribusi normal, maka pengujiannya menggunakan statistik non-parametrik yaitu menggunakan uji *Mann-Whitney*.

2. Pengolahan Data Kualitatif

1. Menganalisis Data Angket

Angket digunakan untuk mengetahui sikap siswa terhadap matematika dan model pembelajaran Knisley. Setelah data hasil angket diperoleh, maka dilakukan penskoran untuk setiap jawaban siswa. Penskoran yang digunakan untuk setiap jawaban dilakukan berdasarkan skala Likert sebagai berikut (Suherman, 2003:190):

1) Untuk pernyataan favorable

SS	Diberi Skor 5
S	Diberi Skor 4
N	Diberi Skor 3
TS	Diberi Skor 2
STS	Diberi Skor 1

2) Untuk pernyataan unfavorable

SS	Diberi Skor 1
S	Diberi Skor 2
N	Diberi Skor 3
TS	Diberi Skor 4
STS	Diberi Skor 5

Setelah penskoran, dilakukan pengolahan dengan menghitung rata-rata skor subjek. Jika nilainya lebih besar dari 3, maka siswa memiliki sikap

positif. Sebaliknya jika siswa nilainya kurang dari 3, maka siswa tersebut memiliki sikap yang negatif.

2. Menganalisis Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan daftar isian yang diisi oleh pengamat atau *observer* selama pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini digunakan untuk mengukur apakah pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tahapan-tahapan pada pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Knisley.

