

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan diuraikan beberapa hal yang berkaitan dengan populasi dan sampel penelitian, metode dan desain penelitian, instrumen penelitian baik berupa tes maupun non tes, variabel penelitian, dan prosedur penelitian. Selain itu akan dipaparkan pula pengembangan bahan ajar serta teknik pengolahan data baik data kuantitatif maupun data kualitatif.

A. Metode dan Disain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen dengan menggunakan desain penelitian berbentuk “*desain kelompok kontrol non-ekivalen*” (Ruseffendi, E.T, 2005:52). Penelitian ini melibatkan dua kelas, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol. Siswa pada kelas eksperimen memperoleh model pembelajaran berbasis komputer sedangkan siswa pada kelas kontrol memperoleh model pembelajaran konvensional. Sementara itu, tujuan dilaksanakan *pretes* dan *postes* adalah untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada kedua kelas tersebut. Adapun desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut :

O X O
O O

Keterangan :

O : *Pretes* dan *postes*

X : Pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran berbasis komputer

B. Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua variabel sebagai berikut:

1. Model pembelajaran matematika berbasis komputer sebagai variabel bebas.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa sebagai variabel terikat.

C. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI SMAN 22 Bandung. Alasan yang melandasi mengapa SMA Negeri 22 yang dijadikan tempat penelitian karena SMA Negeri 22 Bandung merupakan SMA yang berada pada cluster sedang, dalam artian, SMA Negeri 22 Bandung merupakan sekolah dengan siswa yang dapat mewakili kemampuan siswa yang beragam. Adapun pemilihan kelas XI sebagai kelas eksperimen, karena jika dibandingkan dengan kelas X dan kelas XII, kelas XI dapat mewakili siswa SMA secara keseluruhan.

Berdasarkan informasi diperoleh bahwa kelas XI SMA Negeri 22 Bandung terdiri dari lima kelas IPA dan empat kelas IPS. Kelas-kelas ini dikelompokkan dengan kemampuan yang sama, dalam artian tidak ada kelas unggulan. Sementara itu penelitian hanya dilakukan terhadap siswa kelas XI program IPA. Oleh karena itu, pemilihan subjek sampel dilakukan secara *sampling purposive*, sehingga

diperoleh bahwa kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan komunikasi matematis, angket, lembar wawancara dan lembar observasi.

1. Tes kemampuan komunikasi matematis

Tes kemampuan komunikasi matematis ini berbentuk uraian. Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa, yang meliputi tes awal (*pretes*) dan tes akhir (*postes*). *Pretes* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol serta untuk mengetahui kesetaraan (*homogenitas*) di antara kedua kelas tersebut. *Postes* digunakan untuk mengetahui perbandingan kemampuan komunikasi kedua kelas tersebut. Ruang lingkup materi dalam tes ini adalah statistika khususnya dalam pokok bahasan membaca dan menyajikan data. Hasil *pretes* dan *postes* dibandingkan untuk mengetahui *gain* sehingga terlihat peningkatan kemampuan komunikasi matematisnya. Adapun pemberian skor tes kemampuan komunikasi matematis ini berpedoman pada *Holistic Scoring Rubrics* (Mertler, dalam Nurhasanah, 2009: 28) yang diadopsi seperti tampak pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Panduan Pemberian Skor Menggunakan *Holistic Scoring Rubrics*
(Mertler, 2001)

Level	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis				
0	Tidak memberikan jawaban				
1	Jawaban tidak menggambarkan ide-ide matematis	Kurang menggambarkan Problem solving, reasoning, dan komunikasi matematis	Beberapa perhitungan salah	Sedikit menggambarkan pemahaman matematis	Sudah ada upaya menjawab pertanyaan
2	Beberapa jawaban tidak ada (hilang)	Menggambarkan Problem solving, reasoning, dan komunikasi matematis	Tingkat pemikiran kurang tinggi	Kesimpulan digambarkan tapi kurang akurat	Kesalahan kecil mungkin terjadi
3	Jawaban benar tapi kurang lengkap	Menggambarkan Problem solving, reasoning dan komunikasi matematis	Hampir semua langkah jawaban benar	Kesimpulan digambarkan secara lengkap	Kesalahan kecil mungkin terjadi
4	Jawaban lengkap dan benar	Menggambarkan Problem solving, reasoning, dan komunikasi matematis	Semua langkah jawaban benar	Kesimpulan digambarkan secara lengkap	Kesalahan kecil mungkin terjadi

Sebelum tes diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlebih dahulu instrumen tersebut dianalisis validitas isi dan validitas muka melalui *judgement* dosen pembimbing kemudian diujicobakan kepada siswa di luar sampel. Instrumen evaluasi berupa tes diujicobakan kepada siswa yang telah mempelajari materi statistika khususnya pokok bahasan membaca dan menyajikan

data. Setelah data hasil uji coba diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Setelah itu setiap butir soal akan dianalisis untuk mengetahui indeks kesukaran dan daya pembedanya.

a. Validitas Butir Soal

Suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) jika alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman, 2003: 102). Oleh karena itu, untuk mengetahui instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah valid maka dilakukan analisis validitas empirik. Untuk mengetahui validitas tiap butir soal maka dihitung koefisien korelasi antara nilai tiap butir soal dengan nilai total 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 item-total (bivariate pearson)

X = Skor item

Y = Skor total

N = Banyaknya subjek

(Suherman, 2003: 120)

Adapun klasifikasi koefisien korelasi yang digunakan adalah klasifikasi menurut Guilford (Suherman, 2003:113) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2
Klasifikasi validitas

Korelasi	Interpretasi
$r_{x,y} < 0,00$	Tidak valid
$0,00 \leq r_{x,y} < 0,20$	Validitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{x,y} < 0,40$	Validitas rendah
$0,40 \leq r_{x,y} < 0,60$	Validitas sedang
$0,60 \leq r_{x,y} < 0,90$	Validitas tinggi
$0,90 \leq r_{x,y} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi

Namun dengan perkembangan teknologi, untuk menghitung validitas tiap butir soal dapat menggunakan bantuan program *AnatesV4*. Dari pengolahan data dengan bantuan program *AnatesV4* diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3.3
Validitas Instrumen tes

Nomor butir soal	Korelasi	Signifikasi Korelasi
1	a	0,333
	b	0,157
	c	0,348
2	a	0,204
	b	0,035
	c	0,137
3	a	0,736
	b	0,766
	c	0,703
4	a	0,846
	b	0,818
	c	0,793
	d	0,774
5	a	0,808
	b	0,735

Dari Tabel 3.3 diperoleh data bahwa soal dengan korelasi tinggi adalah butir soal 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c, 4d, 5a, dan 5b. Sehingga soal yang valid adalah butir soal 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c, 4d, 5a, dan 5b.

b. Reliabilitas

Suatu alat evaluasi dikatakan reliabel apabila hasil evaluasi tersebut tidak berubah ketika digunakan untuk subjek yang berbeda. Untuk mengetahui reliabilitas soal perlu dicari terlebih dahulu koefisien reliabilitasnya dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

n = Banyaknya pernyataan

$\sum s_i^2$ = Jumlah varian butir

s_t^2 = varian total

(Suherman, 2003: 154)

Untuk mengetahui besarnya derajat reliabilitas alat evaluasi digunakan tolak ukur yang dibuat oleh Guilford (Suherman, 2003:138) sebagai berikut:

Tabel 3.4
Klasifikasi Derajat Reliabilitas

Derajat Reliabilitas	Interpretasi
$r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi

Dari pengolahan data sebelumnya diketahui bahwa butir soal yang valid adalah butir soal 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c, 4d, 5a, dan 5b. Dengan menggunakan

AnatesV4 diperoleh data bahwa derajat reliabilitas dari soal-soal tersebut adalah 0,97. Sehingga dapat disimpulkan bahwa soal-soal tersebut reliabel.

c. Daya Pembeda

Untuk mengetahui daya pembeda tiap butir soal, digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

DP = Daya pembeda

\bar{X}_A = Rata-rata skor siswa kelompok atas

\bar{X}_B = Rata-rata skor siswa kelompok bawah

SMI = Skor maksimum ideal

(Suherman, 2003:160)

Selanjutnya koefisien daya pembeda yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sesuai dengan Tabel 3.5 (Suherman, 2003: 161).

Tabel 3.5
Klasifikasi Daya Pembeda

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

Dari hasil pengolahan dengan menggunakan *AnatesV4* diperoleh daya pembeda dari butir soal 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c, 4d, 5a, dan 5b adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6
Daya Pembeda Tiap Butir Soal

Nomor butir soal		Daya Pembeda	Interpretasi
3	a	0,47	Baik
	b	0,66	Baik
	c	0,69	Baik
4	a	0,53	Baik
	b	0,50	Baik
	c	0,50	Baik
	d	0,75	Sangat Baik
5	a	0,56	Baik
	b	0,56	Baik

Dari Tabel 3.6 diperoleh bahwa butir soal 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c, 5a, dan 5b memiliki daya pembeda yang baik. Sementara untuk butir soal 4d memiliki daya pembeda yang sangat baik.

d. Indeks Kesukaran

Untuk mengetahui tingkat/indeks kesukaran dari tiap butir soal, digunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

IK = Indeks kesukaran

\bar{X} = Rata-rata skor tiap soal

SMI = Skor maksimum ideal

(Suherman, 2003: 170)

Selanjutnya indeks kesukaran yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sesuai dengan Tabel 3.7 (Suherman, 2003: 171):

Tabel 3.7
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Nilai IK	Interpretasi
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

Dari hasil pengolahan diperoleh bahwa indeks kesukaran dari tiap butir soal sebagai berikut:

Tabel 3.8
Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal

Nomor butir soal		Tingkat Kesukaran	Interpretasi
3	A	0,55	Sedang
	B	0,45	Sedang
	C	0,44	Sedang
4	A	0,64	Sedang
	B	0,75	Mudah
	C	0,72	Mudah
	D	0,56	Sedang
5	A	0,50	Sedang
	B	0,56	Sedang

2. Angket

Penggunaan angket bertujuan untuk mengetahui bagaimana sikap siswa terhadap matematika dan pembelajarannya secara umum, model pembelajaran berbasis komputer dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, dan untuk mengetahui sikap siswa terhadap komunikasi matematis. Angket yang digunakan adalah angket dengan skala likert.

Angket siswa yang digunakan terdiri dari 26 pernyataan. Angket ini menghendaki siswa untuk menyatakan sikapnya dalam bentuk: SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), atau STS (sangat tidak setuju). Skala sikap siswa ini hanya diberikan kepada siswa kelas eksperimen sebanyak 35 orang setelah post test dilaksanakan.

3. Lembar Observasi

Pedoman observasi yang digunakan dalam penelitian terdiri dari dua jenis dengan tujuan agar terjadi pengamatan terhadap guru dan siswa, yaitu:

a. Pedoman Observasi terhadap Aktivitas atau Kinerja Guru

Dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, yang bertindak sebagai guru adalah peneliti sendiri. Adapun pengisian lembar observasi ini dilakukan oleh seorang observer pada saat pembelajaran di kelas eksperimen berlangsung.

b. Pedoman Observasi terhadap Aktivitas Belajar Siswa

Selain observasi terhadap aktivitas guru, dilakukan pula observasi terhadap aktivitas belajar siswa. Pengisian lembar observasi terhadap aktivitas belajar siswa dilakukan oleh seorang observer pada saat pembelajaran di kelas eksperimen berlangsung.

4. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara disusun dan dikembangkan oleh peneliti dengan tujuan untuk mengetahui pandangan, saran dan kritik siswa mengenai model pembelajaran berbasis komputer secara lisan. Hasil wawancara ini berfungsi sebagai pelengkap data penelitian.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini secara garis besar dilakukan dalam tiga tahap, yaitu :

1. Tahap Persiapan

Beberapa langkah yang dilakukan dalam tahap ini diantaranya :

- a. Mengidentifikasi masalah, potensi, dan peluang yang terkait dengan pembelajaran matematika di SMA.
- b. Melakukan observasi ke lokasi penelitian/sekolah.
- c. Menetapkan pokok bahasan yang akan digunakan dalam penelitian.
- d. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar penelitian dalam bentuk *software* pembelajaran dalam bentuk *Macromedia flash 8.0*.
- e. Membuat instrumen penelitian.
- f. *Judgement* instrumen penelitian dan analisis teoretik mengenai RPP dan bahan ajar penelitian oleh dosen pembimbing.
- g. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- h. Merevisi instrumen penelitian.
- j. Pemilihan sampel penelitian.
- k. Perizinan.

2. Tahap Pelaksanaan

Dalam tahap pelaksanaan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Memberikan *pretes* kepada kelas kontrol dan juga kepada kelas eksperimen

- b. Melaksanakan pembelajaran di kedua kelas tersebut. Di kelas kontrol dilakukan pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran yang rutin dilakukan di sekolah.
 - c. Memberikan *postes* pada kedua kelas tersebut.
 - d. Pemberian angket kepada siswa kelas eksperimen.
 - e. Melaksanakan wawancara kepada beberapa siswa kelas eksperimen
3. Tahap Analisis Data
- a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif dan data kualitatif dari kelas eksperimen dan data kuantitatif dari kelas kontrol.
 - b. Mengolah dan menganalisis hasil data kuantitatif berupa pretes dan postes kemampuan komunikasi matematis siswa dari kedua kelas.
 - c. Mengolah dan menganalisis data kualitatif berupa hasil angket, lembar observasi, dan pedoman wawancara.
4. Tahap Pembuatan Kesimpulan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah membuat kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan.

F. Pengembangan Bahan Ajar

Untuk menunjang penelitian mengenai penerapan pembelajaran berbasis komputer, dikembangkan bahan ajar berupa software pembelajaran dengan menggunakan program *Macromedia flash 8.0*. Software ini terdiri dari tampilan-tampilan yang menyajikan materi pembelajaran mengenai statistika khususnya pokok bahasan membaca dan menyajikan data. Selain itu disajikan pula beberapa contoh soal serta latihan yang dapat digunakan secara interaktif oleh siswa.

G. Teknik Pengolahan Data

Pengumpulan data dilakukan pada setiap kegiatan siswa dan situasi yang berkaitan dengan penelitian menggunakan instrumen berupa tes, skala sikap, lembar observasi dan pedoman wawancara. Tes yang diberikan berupa pretes di awal penelitian dan postes di akhir penelitian. Tes diberikan kepada kedua kelas, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Sedangkan skala sikap hanya diberikan kepada siswa di kelas eksperimen untuk melihat sikap siswa terhadap model pembelajaran berbasis komputer. Untuk menunjang kebenaran dari jawaban siswa terhadap pengisian skala sikap siswa dilengkapi dengan lembar observasi yang diisi oleh observer.

Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan terhadap data kuantitatif dan data kualitatif tersebut melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengolahan Data Kuantitatif

Data yang bersifat kuantitatif yang diperoleh dari hasil tes diolah menggunakan program SPSS 17,0 *for windows*. Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap hasil data pretes, postes, dan indeks gain (*normalized gain*) dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Indeks gain ini dihitung dengan rumus indeks gain dari Meltzer (Saptuju dalam Wardhani, 2006: 39), yaitu:

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{Skor Postest} - \text{skor Pretest}}{\text{SMI} - \text{Skor Pretest}}$$

Adapun untuk kriteria rendah, sedang dan tinggi mengacu pada kriteria Hake (Saptuju dalam Wardhani, 2006: 39), yaitu sebagai berikut:

Indeks Gain $< 0,30$: Rendah

$0,30 \leq \text{IndeksGain} \leq 0,70$: Sedang

IndeksGain $> 0,70$: Tinggi

Langkah-langkah pengujian yang ditempuh untuk data *pretes*, *postes* dan *indeks gain* adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varians yang homogen atau tidak.

c. Jika data yang dianalisis berdistribusi normal dan homogen, maka untuk pengujian hipotesis dilakukan uji t.

d. Jika data yang dianalisis berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka untuk pengujian hipotesis dilakukan uji t'.

e. Jika salah satu atau kedua data yang dianalisis tidak berdistribusi normal, maka tidak dilakukan uji homogenitas sedangkan untuk pengujian hipotesis dilakukan uji statistik *non parametrik*, seperti uji *Mann-Whitney*.

2. Pengolahan Data Kualitatif

Data kualitatif yang terdiri dari angket, lembar observasi dan pedoman wawancara diberikan khusus kepada kelas eksperimen untuk mengetahui sikap mereka terhadap penerapan model pembelajaran berbasis komputer dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

a. Pengolahan Data Angket

Dalam menganalisis hasil angket, skala kualitatif ditransfer ke dalam skala kuantitatif. Untuk pernyataan yang bersifat positif (*favorable*) kategori SS (Sangat Setuju) diberi skor tertinggi, makin menuju ke STS (Sangat Tidak Setuju) skor yang diberikan berangsur-angsur menurun. Sebaliknya untuk pernyataan yang bersifat negatif (*unfavorable*) untuk kategori SS (Sangat Setuju) diberi skor terendah, makin menuju ke STS (Sangat Tidak Setuju) skor yang diberikan berangsur-angsur tinggi. Pembobotan yang paling sering dipakai dalam mentransfer skala kualitatif ke dalam skala kuantitatif (Suherman, 2003) adalah:

Tabel 3.9
Panduan Pemberian Skor Skala Sikap Siswa

Pernyataan	Bobot Pendapat			
	SS	S	TS	STS
Favorable	5	4	2	1
Unfavorable	1	2	4	5

Setelah angket skala sikap terkumpul dan diolah dengan menggunakan cara seperti di atas, sikap siswa terhadap sebuah pernyataan dapat digolongkan ke dalam sikap positif atau negatif. Penggolongan dapat dilakukan dengan membandingkan skor subyek dengan jumlah skor alternatif jawaban netral dari pernyataan. Jika rata-rata skor siswa terhadap pernyataan lebih dari skor jawaban netral (3) maka siswa digolongkan bersikap positif. Jika rata-rata skor siswa terhadap pernyataan kurang dari skor jawaban netral, maka siswa mempunyai sikap negatif.

b. Pengolahan Data Hasil Observasi

Data hasil observasi merupakan data pendukung dalam penelitian ini. Data hasil observasi ini dianalisis dan diambil kesimpulan dari hasil analisis.

c. Pengolahan Data Hasil Wawancara

Data hasil wawancara juga merupakan data pendukung dari penelitian ini. Data diperoleh dari hasil wawancara beberapa siswa. Data ini kemudian ditulis dan dirangkum berdasarkan jawaban-jawaban yang diutarakan oleh siswa. Kemudian data ditafsirkan dan ditarik kesimpulannya.

