

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Metode dan Desain Penelitian**

Penelitian yang dilakukan berbentuk penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat dari perlakuan yang diberikan. Pada penelitian ini ada sebuah variabel bebas yaitu perlakuan yang diberikan kepada siswa dan variabel terikat yaitu kemampuan siswa yang diteliti.

Ada dua kelompok yang terlibat di dalam penelitian ini yaitu kelompok eksperimen (kelas eksperimen) dan kelompok kontrol (kelas kontrol). Kelompok eksperimen mendapatkan pembelajaran matematika berbantuan Cabri 3D, sedangkan kelompok kontrol mendapatkan pembelajaran konvensional yang artinya tidak mendapat perlakuan khusus seperti pada kelompok eksperimen. Dengan demikian desain eksperimen dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

A	O	X	O
A	O		O

dengan

A: Pengambilan sampel secara acak kelas

X: Pembelajaran matematika berbantuan Cabri 3D

O: Pemberian Pretes dan Postes

##### **B. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X dari SMAN 1 Cililin, dengan pertimbangan bahwa tahap berpikir siswa kelas X sudah berada pada tahap operasi formal. Berdasarkan teori perkembangan kognitif dari Piaget

(Suherman, 2001: 43) anak pada tahap ini sudah mampu melakukan penalaran dengan menggunakan hal-hal yang abstrak. Ia telah memiliki kemampuan-kemampuan untuk melakukan operasi-operasi yang menyatakan hubungan di antara hubungan-hubungan, dan memahami konsep promosi.

### **C. Instrumen Penelitian**

Seperangkat instrumen akan digunakan dalam penelitian ini, sebagai penunjang kelengkapan data dan informasi mengenai hal-hal yang penulis perlukan dari penelitian ini. Adapun instrumen-instrumen tersebut adalah sebagai berikut:

#### **1. Tes Tertulis**

Tes tertulis ini meliputi tes awal (pretes) dan tes akhir (postes). Pretes dilakukan untuk mengetahui kemampuan *spatial sense* awal siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Postes dilakukan setelah pembelajaran untuk mengetahui peningkatan kemampuan *spatial sense* siswa dari kedua kelas tersebut. Dari kedua jenis tes ini, peneliti ingin mengamati sejauh mana peningkatan hasil belajar siswa yang terjadi setelah pembelajaran dilaksanakan pada kedua kelompok yang diteliti.

Alat evaluasi yang baik harus memperhatikan beberapa kriteria seperti, validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda. Oleh karena itu sebelum digunakan dalam penelitian, semua perangkat tes dikonsultasikan dengan pembimbing dan diujicobakan terlebih dahulu kepada siswa yang berada di luar sampel untuk mengetahui validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda dari tes yang akan digunakan dalam penelitian

a. Validitas tes

Validitas tes merupakan ukuran yang menyatakan kesahihan suatu instrumen sehingga mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Validitas tes yang digunakan yaitu dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* memakai angka kasar dari Pearson.

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

dengan

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi item-total (bivariate pearson)

$X$  = Skor item

$Y$  = Skor total

$N$  = Banyaknya subjek

(Suherman, 2003: 120)

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai  $r_{XY}$  tersebut dibagi ke dalam kategori menurut Guilford (Suherman, 2003: 112) yang disajikan dalam Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Klasifikasi Validitas Soal**

Koefisien validitas	Interpretasi
$0,90 < r_{XY} \leq 1,00$	korelasi sangat tinggi
$0,70 < r_{XY} \leq 0,90$	korelasi tinggi
$0,40 < r_{XY} \leq 0,70$	korelasi sedang
$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$	korelasi rendah
$r_{XY} \leq 0,20$	korelasi sangat rendah

Dengan menggunakan rumus di atas dan bantuan software *AnatesV4*, diperoleh validitas butir tiap soal yang disajikan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Validitas Butir Soal**

No Soal	$r_{XY}$	Interpretasi
1	0,373	Rendah
2	0,618	Sedang
3	0,527	Sedang
4	0,502	Sedang
5	0,871	Tinggi
6	0,742	Tinggi

b. Reliabilitas

Reliabilitas instrumen atau alat evaluasi adalah ketetapan alat evaluasi dalam mengukur atau ketetapan siswa dalam menjawab alat evaluasi itu (Ruseffendi, 2005: 158). Untuk mengetahui reliabilitas soal perlu dicari terlebih dahulu koefisien reliabilitasnya dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right)$$

dengan  $n$  = banyak butir soal

$p_i$  = proporsi banyak subyek yang menjawab benar pada butir ke- $i$

$q_i$  = proporsi banyak subyek yang menjawab salah pada butir ke- $i$

$s_t^2$  = varians skor total

(Suherman, 2003: 148)

Untuk mengetahui besarnya derajat reliabilitas alat evaluasi digunakan tolok ukur yang dibuat oleh J.P. Guilford (Suherman, 2003:139) yang disajikan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3**  
**Klasifikasi Derajat Reliabilitas**

Derajat Reliabilitas	Interpretasi
$r_{11} < 0,20$	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

Dengan menggunakan *AnatesV4* diperoleh data bahwa derajat reliabilitas dari soal-soal tersebut adalah 0,56. Sehingga dapat disimpulkan bahwa soal-soal tersebut reliabel, dengan derajat reliabilitas sedang.

c. Daya Pembeda

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

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A} \text{ atau } DP = \frac{JB_B - JB_A}{JS_B}$$

dengan  $DP =$  Daya Pembeda

$JB_A =$  Jumlah benar untuk kelompok atas

$JB_B =$  Jumlah benar untuk kelompok bawah

$JS_A =$  Jumlah siswa kelompok atas

$JS_B =$  Jumlah siswa kelompok bawah

(Suherman, 2003: 160)

Selanjutnya koefisien daya pembeda yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sesuai dengan Tabel 3.4 (Suherman, 2003: 161).

**Tabel 3.4**  
**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 tiap butir soal seperti disajikan dalam Tabel 3.5 berikut.

**Tabel 3.5**  
**Daya Pembeda Tiap Butir Soal**

Nomor butir soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	27,78	Cukup
2	50,00	Baik
3	52,78	Baik
4	25,00	Cukup
5	83,33	Sangat baik
6	69,44	Baik

d. Indeks Kesukaran

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

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{2JS_A} \quad \text{atau} \quad IK = \frac{JB_A + JB_B}{2JS_B}$$

dengan  $IK$  = Indeks Kesukaran

$JB_A$  = Jumlah benar untuk kelompok atas

$JB_B$  = Jumlah benar untuk kelompok bawah

$JS_A$  = Jumlah siswa kelompok atas

$JS_B$  = Jumlah siswa kelompok bawah (Suherman, 2003: 170)

Selanjutnya indeks kesukaran yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sesuai dengan Tabel 3.6 (Suherman, 2003: 171).

**Tabel 3.6**  
**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 indeks kesukaran dari tiap butir soal yang disajikan pada Tabel 3.7

**Tabel 3.7**  
**Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal**

Nomor butir soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	58,33	sedang
2	30,56	sedang
3	56,94	sedang
4	23,61	sukar
5	52,78	sedang
6	43,06	sedang

## 2. Angket

Angket adalah sebuah daftar pernyataan yang harus dijawab oleh orang yang akan dievaluasi (responden). Angket ini digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan data mengenai sikap atau respons siswa terhadap pembelajaran matematika. Angket yang digunakan adalah angket dengan skala Likert. Angket siswa yang digunakan terdiri dari 12 pernyataan. Angket ini menghendaki siswa untuk menyatakan sikapnya dalam bentuk: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), atau STS (Sangat Tidak Setuju).

## 3. Wawancara

Teknik pengumpulan data melalui wawancara dilakukan langsung oleh peneliti secara lisan dengan tujuan untuk mengetahui pandangan, saran serta kritik siswa mengenai pembelajaran matematika berbantuan Cabri 3D. Hasil wawancara ini berfungsi sebagai pelengkap data penelitian.

#### 4. Lembar Observasi

Pedoman observasi yang digunakan dalam penelitian terdiri dari dua jenis, yaitu lembar observasi terhadap aktivitas guru dan lembar observasi terhadap aktivitas siswa. Observasi dilakukan saat proses pembelajaran di kelas eksperimen berlangsung. Tujuannya untuk mengamati kegiatan dan perilaku guru maupun siswa selama proses pembelajaran.

#### D. Prosedur Penelitian

##### 1. Tahap Persiapan

Beberapa langkah yang dilakukan dalam tahap ini diantaranya:

- a. Melakukan studi literatur mengenai permasalahan yang akan diteliti.
- b. Menyusun komponen-komponen pembelajaran yang meliputi bahan ajar, media pembelajaran, alat pembelajaran, evaluasi dan strategi pembelajaran.
- c. Membuat instrumen penelitian.
- d. Menganalisis soal yang telah diujikan.
- e. Pemilihan sampel penelitian.
- f. Perizinan.

##### 2. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Melakukan pretes kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- b. Melaksanakan pembelajaran di kedua kelas tersebut.
- c. Memberikan postes pada kedua kelas tersebut.
- d. Pemberian angket dan wawancara.

### 3. Tahap Analisis Data

- a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif dari kelas eksperimen dan data kuantitatif dari kelas kontrol.
- b. Mengolah dan menganalisis hasil data kuantitatif berupa pretes dan postes kemampuan *spatial sense* 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.

## **E. Teknik Pengolahan Data**

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara, yakni dengan memberikan ujian (pretes dan postes), pengisian angket, observasi, dan wawancara. Data yang diperoleh kemudian dikategorikan ke dalam jenis data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif meliputi data hasil pengisian angket, observasi dan hasil wawancara, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil ujian siswa (pretes dan postes).

### **1. Analisis Data Kualitatif**

Data yang bersifat kualitatif pertama-tama dikumpulkan terlebih dahulu. Setelah semua terkumpul, kemudian dikategorikan berdasarkan fokus penelitian dan dianalisis. Kegiatan analisis data ini meliputi: penyeleksian data, pengelompokan data untuk memudahkan pengolahan data, mentabulasi data untuk mempermudah membaca data dan menafsirkan data.

a. Angket

Pengolahan data angket menggunakan skala Likert, berikut pemberian skor yang digunakan:

1. Untuk pernyataan positif

**Tabel 3.8**  
**Skor Untuk Pernyataan Positif**

Keterangan	Skor
SS (Sangat Setuju)	5
S (Setuju)	4
TS (Tidak Setuju)	2
STS (Sangat Tidak Setuju)	1

2. Untuk pernyataan negatif

**Tabel 3.9**  
**Skor Untuk Pernyataan Negatif**

Keterangan	Skor
SS (Sangat Setuju)	1
S (Setuju)	2
TS (Tidak Setuju)	4
STS (Sangat Tidak Setuju)	5

Dalam menganalisis hasil angket, proses yang dilakukan yaitu dengan menghitung rerata skor subyek (responden). Jika nilainya lebih dari 3 (rerata skor untuk jawaban netral) ia bersifat positif. Sebaliknya jika reratanya kurang dari 3,

ia bersifat negatif. Rerata skor subyek makin mendekati 5, sikap siswa makin positif. Sebaliknya jika mendekati 1, sikap siswa makin negatif (Suherman, 2003: 191).

b. Wawancara

Data hasil wawancara ditulis berdasarkan jawaban responden tentang pertanyaan yang diajukan mengenai pembelajaran yang telah dilaksanakan.

c. Lembar Observasi

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

## 2. Analisis Data Kuantitatif

Data yang bersifat kuantitatif yang diperoleh dari hasil tes diolah menggunakan program *SPSS 17.0 For Window*. Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap hasil data pretes, postes, dan indeks gain (*normalized gain*) dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Perhitungan indeks *gain* diperoleh dari skor pretes dan postes masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol. Apabila kemampuan awal siswa (dari hasil pretes) pada kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol maka dapat dihitung *gain* dengan rumus:

$$\mathbf{Gain = Postes - Pretes}$$

Apabila kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen tidak sama dengan kelas kontrol maka dapat dihitung *indeks gain* dengan rumus menurut Meltzer (Tirtani ; 2010) sebagai berikut:

$$\mathbf{Indeks\ Gain = \frac{Postes - Pretes}{Skor\ Maksimal\ Ideal - Pretes}}$$

Tabel 3.10 menyajikan perbedaan antara *gain* dan *indeks gain* menurut Hake (Tirtani ,2010) .

**Tabel 3.10**  
**Perbedaan antara Gain dan Indeks Gain**

<b><i>Gain</i></b>	<b><i>indeks gain (g)</i></b>
1. <i>Gain</i> = Nilai postes – Nilai Pretes	1. $g = \frac{Gain}{Nilai\ Ideal - Nilai\ Pretes}$
2. Dua siswa yang memiliki nilai <i>gain</i> yang sama akan dianggap mempunyai peningkatan yang sama, meskipun nilai pretesnya berbeda.	2. Dua siswa yang memiliki nilai <i>indeks gain</i> yang sama, tidak akan dianggap sama dalam peningkatan kemampuannya, jika nilai pretesnya berbeda.
3. Akibatnya semakin kecil <i>gain</i> yang diperoleh, maka akan dianggap semakin kecil juga peningkatan kemampuannya, meskipun nilai postesnya sudah mencapai nilai maksimal.	3. Sebaliknya, dua siswa yang memiliki <i>indeks gain</i> yang sama, akan dianggap memiliki peningkatan kemampuan yang sama jika pretesnya sama.
	4. Akibatnya, peningkatan kemampuannya akan didefinisikan melalui perbandingan antara nilai <i>gain</i> dan selisih nilai maksimal dan nilai pretes.

Menurut Hake (Rahmayani 2009: 42) interpretasi indeks gain disajikan pada Tabel 3.11.

**Tabel 3.11**  
**Klasifikasi Interpretasi Indeks Gain**

Besar Persentase	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

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 atau tidak, untuk melakukan uji normalitas digunakan uji *Saphiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varians yang homogen atau tidak, yaitu dengan menggunakan uji *Levene*.

c. Uji Dua Rata-rata

Uji dua rata-rata dilakukan untuk menguji hipotesis, menggunakan rumus *independent sampel t test* setelah mengetahui bahwa data berdistribusi normal dan homogen, jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen digunakan

uji hipotesis dengan *independent t' test*, dan jika data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, uji dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan uji non parametrik *Mann-Whitney* (Priyanto, 2010).

