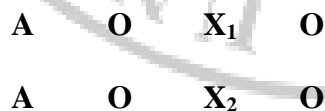


### BAB III

#### METODA PENELITIAN

##### A. Desain Penelitian

Sebagaimana diungkapkan sebelumnya, penelitian ini diarahkan sebagai penelitian eksperimen karena peneliti ingin mengetahui pengaruh suatu perlakuan terhadap suatu variabel. Perlakuan dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended*, sedangkan variabel yang diamati adalah kemampuan *conceptual understanding* matematik siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok kontrol pretes-postes. Desain ini melibatkan paling sedikit dua kelompok. Pertama kelompok eksperimen yaitu kelompok yang memperoleh perlakuan pembelajaran pendekatan *open-ended* ( $X_1$ ). Kedua, kelompok kontrol yaitu kelompok yang tidak memperoleh perlakuan atau memperoleh perlakuan pembelajaran matematika secara konvensional ( $X_2$ ). Gambaran tentang desain ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**A** : Pemilihan sampel secara acak menurut kelas

**O** : Pretes (Tes awal) = Postes (Tes akhir)

**X<sub>1</sub>** : Pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended*

**X<sub>2</sub>** : Pembelajaran matematika secara konvensional

## B. Variabel Penelitian

Ada dua variabel pada penelitian ini yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas adalah variabel yang dapat dimodifikasi sehingga dapat mempengaruhi variabel lain, sedangkan variabel terikat adalah hasil yang diharapkan setelah terjadi modifikasi pada variabel bebas. Sebagaimana Menurut Fraenkel (Mina, 2006), *independent variable* adalah suatu variabel mandiri yang diduga dapat mempengaruhi variabel lain, sedangkan *dependent variable* adalah variabel yang dipengaruhi oleh *independent variable*. Dalam hal ini dua variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* sebagai variabel bebasnya, dan variabel terikatnya adalah kemampuan *conceptual understanding* matematik siswa.

Dalam setiap pelaksanaan penelitian tidak menutup kemungkinan akan muncul variabel-variabel luar yang akan mempengaruhi variabel terikat yang disebut variabel *extraneous*, misalnya desain pembelajaran, guru, waktu belajar dan lain sebagainya. Variabel luar yang terjadi dalam penelitian ini diasumsikan tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap variabel terikat yaitu peningkatan kemampuan *conceptual understanding* matematik siswa.

## C. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 14 Bandung dengan mengambil populasi kelas X. Ada beberapa alasan pemilihan SMA Negeri 14 Bandung sebagai subjek penelitian, yaitu:

1. SMAN 14 Bandung ini termasuk ke dalam kategori sedang, hal ini dilihat dari data *Passing Grade* SMA jalur akademis di kota Bandung (Dinas Pendidikan Kota Bandung) dalam hal ini SMAN 14 Bandung termasuk dalam *Cluster III* dari lima *Cluster* pada data *Passing Grade* 2005/2006, sehingga diharapkan sampel ini dapat mewakili populasi penelitian.
2. Peneliti pernah menjadi praktikan dalam program Praktek Pengalaman Lapangan di SMAN 14 Bandung dengan mengajar kelas X, sehingga sudah dekat dengan pihak Sekolah, Guru Mata Pelajaran, serta mengetahui secara keseluruhan karakteristik populasi dan kelas yang sekarang menjadi sampel baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.
3. Dipilih siswa kelas X, dengan asumsi bahwa mereka sudah dapat beradaptasi dengan model pembelajaran baru dan tidak mengganggu program sekolah untuk menghadapi ujian akhir. Selain itu, siswa kelas X memerlukan kemampuan *conceptual understanding* matematik yang cukup sebagai persiapan untuk menghadapi program penjurusan di kelas XI.

Untuk memilih sampelnya, teknik yang digunakan adalah *Cluster Random Sampling* (Fraenkel, dalam Mina, 2006). Dari seluruh kelas X dengan delapan kelas paralel, dipilih dua kelas secara acak untuk dijadikan sampel penelitian. Setelah dipilih dua kelas sampel, maka terpilih kelas  $X_C$  dan  $X_D$ , setelah itu diacak lagi untuk mendapatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan setelah diacak maka terpilih kelas  $X_D$  dengan jumlah siswa sebanyak 37 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas  $X_C$  dengan jumlah siswa sebanyak 37 siswa sebagai kelas kontrol. Dengan demikian, ukuran sampel kedua kelas telah memenuhi syarat

seperti yang dikatakan Gay (Ruseffendi, 1998) bahwa ukuran sampel minimum untuk riset percobaan (eksperimen) paling sedikit 30 orang per kelompok dan jika penelitian eksperimen yang dikontrol dengan ketat mungkin 15 orang cukup.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini, digunakan tiga macam instrumen, yang terdiri dari: (i) soal tes matematika, (ii) format observasi selama pembelajaran, dan (iii) skala sikap, untuk mengetahui respon siswa terhadap pendekatan *open-ended* dan respon terhadap matematika secara umum.

##### **1. Soal Tes Matematika**

Tes kemampuan matematik siswa berupa pretes dan postes. Topik bahasan tes tersebut, yaitu: Trigonometri. Pretes dan postes prestasi belajar diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pretes diberikan untuk mengukur kemampuan awal kedua kelompok serta mengetahui homogenitas diantara kedua kelompok tersebut, sedangkan postes diberikan untuk melihat peningkatan kemampuan *conceptual understanding* matematik siswa pada kedua kelompok tersebut.

Untuk mengukur ketepatan (validitas), keajegan (reliabilitas), tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen tes tersebut, maka sebelumnya dilakukan uji coba instrumen terhadap siswa kelas X<sub>A</sub> yang telah lebih dulu memperoleh pembelajaran Trigonometri.

Berikut ini adalah hasil uji coba instrumen tersebut:

a. *Validitas Instrumen*

Untuk menentukan tingkat (kriteria) validitas instrumen ini, maka digunakan koefisien korelasi. Koefisien korelasi ini dihitung dengan menggunakan rumus *Product moment* dari Pearson dengan formula 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 X dan Y

N = Banyaknya peserta tes

X = Nilai hasil uji coba

Y = Nilai rata-rata harian

Selanjutnya koefisien korelasi yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien korelasi (koefisien validitas) menurut Guilford (Suherman, 1990):

Tabel 3.1 Klasifikasi Koefisien Validitas

Koefisien korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Validitas tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Validitas sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Validitas rendah
$-1,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Tidak valid

Dari hasil perhitungan diperoleh  $r_{xy}$  sebesar 0,758. Dengan demikian, berdasarkan kriteria validitas di atas, maka validitas instrumen ini termasuk ke dalam kriteria validitas tinggi.

b. *Reliabilitas Instrumen*

Reliabilitas instrumen berkaitan dengan keajegan atau ketetapan alat evaluasi dalam mengukur sesuatu dari siswa (Ruseffendi, 2003). Untuk mengukur reliabilitas instrumen tersebut dapat digunakan nilai koefisien reliabilitas yang dihitung dengan menggunakan formula Alpha berikut:

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

Keterangan:

$n$  = Banyaknya butir soal

$s_i^2$  = Varians skor setiap butir soal

$s_t^2$  = Varians skor total

Koefisien reliabilitas yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan formula di atas selanjutnya diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien reliabilitas menurut Guilford (Suherman, 1990):

Tabel 3.2 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$-1,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai  $r_{11}$  sebesar 0,712. Dengan demikian berdasarkan klasifikasi reliabilitas di atas, maka reliabilitas instrumen ini termasuk ke dalam kriteria reliabilitas tinggi.

c. *Tingkat Kesukaran*

Untuk mengetahui tingkat atau indeks kesukaran setiap butir soal, digunakan formula sebagai berikut:

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

Keterangan:

$IK$  = Tingkat/indeks kesukaran

$\bar{X}$  = Rata-rata skor setiap butir soal

$SMI$  = Skor maksimum ideal

Indeks kesukaran yang diperoleh hasil perhitungan dengan menggunakan formula di atas, selanjutnya diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut:

Tabel 3.3 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Koefisien korelasi	Interpretasi
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

Berdasarkan kriteria dan perhitungan dengan formula di atas, diperoleh hasil berikut:

Tabel 3.4 Indeks Kesukaran Setiap Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,53	Sedang
2	0,74	Mudah
3	0,55	Sedang
4	0,40	Sedang
5	0,29	Sukar

d. *Daya Pembeda*

Untuk mengetahui daya pembeda setiap butir soal, digunakan formula berikut:

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

Keterangan:

$DP$  = Daya pembeda

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

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

$SMI$  = Skor maksimum ideal



Selanjutnya daya pembeda yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi daya pembeda sebagai berikut:

Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda

Koefisien korelasi	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

Berdasarkan kriteria dan perhitungan dengan formula di atas, diperoleh hasil berikut:

Tabel 3.6 Daya Pembeda Setiap Butir Soal

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,23	Cukup
2	0,23	Cukup
3	0,23	Cukup
4	0,21	Cukup
5	0,14	Jelek

## 2. Observasi

Observasi ialah pengamatan dan pencatatan yang sistematis terhadap gejala-gejala yang diteliti saat pembelajaran berlangsung. Keuntungan dari teknik pengumpulan data dengan observasi adalah sebagai alat langsung yang dapat meneliti gejala yang berlangsung secara sewajarnya. Hal ini disebabkan karena

objek/siswa tidak menyadari ada orang lain yang sedang mengamatinya, sehingga perilaku mereka akan nampak wajar sesuai keadaan di lapangan yang sesungguhnya. Keuntungan lain dari teknik observasi yaitu dapat memungkinkan pencatatan hal yang serupa terhadap berbagai gejala karena dibantu oleh observer/alat lainnya. Dalam penelitian ini aktivitas siswa dan guru diamati oleh peneliti yang berperan sebagai guru dan seorang *observer* yaitu guru matematika SMAN 14 Bandung. Sehingga memungkinkan untuk mengetahui tentang bagaimana tingkat aktivitas siswa selama proses belajar mengajar ketika bahan ajar diterapkan.

### **3. Angket Sikap Siswa**

Angket ialah daftar pertanyaan atau pernyataan yang sudah ada pilihan jawaban dan diberikan kepada responden baik secara langsung atau tidak langsung sehingga peneliti dapat mengetahui keadaan responden lebih mendalam. Instrumen skala sikap yang digunakan adalah skala sikap Likert dengan 5 item pilihan jawaban yaitu SS (Sangat setuju), S (Setuju), RR (Ragu-ragu), TS (Tidak setuju), dan STS (Sangat tidak setuju). Skala sikap Likert dalam penelitian berguna untuk mengetahui respon atau sikap siswa terhadap pelajaran matematika dan sikap siswa terhadap pembelajaran *open-ended* serta sikap siswa terhadap matematika pada umumnya.

## **E. Prosedur Penelitian**

### **a. Tahap Persiapan Penelitian**

Beberapa kegiatan yang dilakukan berkenaan dengan persiapan pelaksanaan penelitian, diantaranya:

1. Mengajukan surat ijin melaksanakan penelitian kepada Dekan Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia melalui surat pengantar dari ketua jurusan Pendidikan Matematika
2. Menemui Kepala SMAN 14 Bandung untuk menyampaikan surat ijin penelitian dari Dekan Fakultas FPMIPA sekaligus meminta ijin untuk melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.
3. Menyusun instrumen penelitian pada pokok bahasan trigonometri.
4. Mengujicobakan instrumen kepada siswa kelas X<sub>A</sub> SMAN 14 Bandung tahun pelajaran 2006/2007 pada hari kamis tanggal 1 Pebruari 2007.

### **b. Tahap Pelaksanaan Penelitian**

Setelah mendapat ijin dari Kepala SMAN 14 Bandung untuk melaksanakan penelitian, selanjutnya peneliti memilih sampel penelitian dengan cara kelompok. Ada sebanyak 8 kelas siswa kelas X di SMAN 14 Bandung. Dari kedelapan kelas tersebut dipilih secara acak sebanyak dua kelas yang dijadikan sampel penelitian. Berdasarkan pemilihan secara acak, terpilihlah kelas X<sub>C</sub> dan kelas X<sub>D</sub> sebagai sampel penelitian. Selanjutnya dari kedua kelas tersebut dipilih secara acak untuk menentukan kelas mana yang akan dijadikan sebagai kelas

eksperimen dan kelas kontrol. Dari pemilihan secara acak terpilihlah kelas  $X_D$  sebagai kelas eksperimen dan kelas  $X_C$  sebagai kelas kontrol.

Seluruh siswa yang terpilih sebagai sampel penelitian diberikan tes awal (pretes). Tujuannya untuk mengukur kemampuan awal siswa pada kedua kelompok tersebut. Penelitian dilanjutkan dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelompok tersebut. Siswa yang berada pada kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran *open-ended*, sedangkan siswa yang berada pada kelompok kontrol diberi perlakuan pembelajaran konvensional.

Adapun langkah-langkah penelitian pada kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

### **1. Tahap pendahuluan**

Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan menyampaikan kompetensi dasar yang harus dicapai pada materi yang akan disajikan, memberikan apersepsi, memotivasi siswa, dan menyampaikan manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan.

### **2. Tahap kegiatan inti**

Pada tahap ini guru melakukan langkah-langkah pembelajaran seperti berikut:

#### **a. Presentasi Kelas**

Guru memberikan sebuah permasalahan kontekstual dalam pokok bahasan trigonometri yang bersifat *open-ended*. Dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan permasalahan tersebut baik secara individual maupun kelompok.

b. Membentuk Kelompok

Guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 5-6 orang. Di dalam kelompoknya siswa saling membantu dalam memahami materi yang diajarkan dan mengerjakan soal-soal yang diberikan guru kepada setiap kelompok.

c. Presentasi Kelompok

Siswa mengemukakan temuan-temuan dari hasil diskusi kelompoknya dan mempresentasikannya di depan kelas. Dan guru mendorong siswa agar dapat memberikan jawaban serta kesimpulan penting tentang konsep yang dipelajari.

**3. Tahap penutup**

Guru mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan dari permasalahan yang ada pada lembar kerja siswa dan memberikan penguatan konsep.

Adapun langkah-langkah pembelajaran pada kelas kontrol adalah sebagai berikut:

**1. Tahap pendahuluan**

Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan menyampaikan kompetensi dasar yang harus dicapai pada materi yang akan disajikan, memberikan apersepsi, memotivasi siswa, dan menyampaikan manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan.

**2. Tahap kegiatan inti**

Pada tahap ini guru melakukan langkah-langkah pembelajaran seperti berikut:

- Guru menjelaskan materi pelajaran
- Setiap siswa mencatat apa yang dijelaskan oleh guru
- Guru memberikan latihan soal kepada siswa
- Siswa mengerjakan soal-soal latihan dengan bimbingan guru
- Guru membahas soal-soal latihan
- Guru meminta beberapa siswa untuk mengerjakan soal di depan kelas
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya
- Guru menjawab pertanyaan dari siswa

### 3. Tahap penutup

Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi pelajaran yang sudah dipelajari dan memberikan soal-soal latihan untuk dikerjakan di rumah..

Setelah perlakuan selesai, seluruh siswa baik yang ada pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol diberikan tes akhir (postes). Tujuan dari tes ini untuk melihat seberapa besar peningkatan prestasi siswa pada masing-masing kelompok dari topik yang sudah disampaikan. Selanjutnya pada kelas eksperimen diadakan observasi pada saat pembelajaran, selain itu siswa diberikan angket skala sikap yang tujuannya untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran *open-ended*.

### F. Teknik dan Analisis Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua macam data, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Untuk data kualitatif, pengolahannya dimulai dengan pengelompokan data ke dalam beberapa kelompok agar lebih memudahkan penganalisisannya. Selanjutnya data

diidentifikasi dan dianalisis sesuai tujuan yang hendak dicapai. Sedangkan untuk data kuantitatif terbagi ke dalam data tes awal (pretes) dan tes akhir (postes).

Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah menganalisis data dan interpretasi hasil. Dalam operasionalnya akan digunakan *software SPSS 12.0 for Windows* untuk mengolah data. Tahap analisis data meliputi:

### **1. Menguji normalitas**

Uji normalitas diperlukan untuk menguji apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa sebaran data berdistribusi normal maka dalam menguji kesamaan dua rata-rata digunakan uji *t*. Apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa sebaran data tidak berdistribusi normal maka untuk menguji kesamaan dua rata-rata digunakan statistik nonparametrik, yaitu uji Man Whitney. Uji normalitas ini dilakukan terhadap skor pretes, postes, dan gain dari dua kelompok siswa (kelas eksperimen dan kontrol).

Untuk menguji normalitas digunakan uji Kolmogorov-Smirnov, dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : sebaran data mengikuti distribusi normal

$H_1$  : sebaran data tidak mengikuti distribusi normal

### **2. Menguji homogenitas varians dari kedua kelompok**

Uji homogenitas varians digunakan untuk menguji kesamaan varians dari skor pretes, postes, dan gain pada kedua kelompok (kelompok kontrol dan kelompok eksperimen) untuk setiap aspek kemampuan matematika. Apabila hasil pengujian menunjukkan kesamaan varians maka untuk uji kesamaan dua rata-rata

digunakan uji  $t$  (apabila berdistribusi normal) dan digunakan varians gabungan. Apabila hasil pengujian menunjukkan tidak homogen maka untuk uji kesamaan dua rata-rata digunakan uji Mann Whitney (apabila berdistribusi tidak normal) dan tidak digunakan varians gabungan. Operasionalnya pengujian ini akan dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 12.0 for Windows*.

Adapun hipotesis statistik yang digunakan adalah:

$H_0 : \sigma_t^2 = \sigma_c^2$  (variens kelas eksperimen sama dengan varians kelas kontrol)

$H_1 : \sigma_t^2 \neq \sigma_c^2$  (variens kelas eksperimen tidak sama dengan varians kelas kontrol)

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan rumus statistik uji  $F$  sebagai berikut:

$$F = \frac{S_t^2}{S_c^2}$$

$S_t^2$  : varians kelompok eksperimen

$S_c^2$  : varians kelompok kontrol

Kriteria uji homogenitas adalah:

Hipotesis nol ditolak jika  $F_{hitung} > F_{daftar}$

Hipotesis nol diterima jika  $F_{hitung} \leq F_{daftar}$

### 3. Menghitung Gain Ternormalisasi

Menyatakan gain dalam hasil proses pembelajaran tidaklah mudah. Mana yang sebenarnya dikatakan gain tinggi dan mana yang dikatakan gain rendah,



kurang dapat dijelaskan melalui gain absolut (selisih antara skor postes dengan pretes). Misalnya, siswa yang memiliki gain 2 dari 4 ke 6 dan siswa yang memiliki gain 2 dari 6 ke 8 dari suatu soal dengan skor maksimal 8. Gain absolut menyatakan bahwa kedua siswa memiliki gain yang sama. Secara logis seharusnya siswa yang kedua memiliki gain yang lebih tinggi dari siswa yang pertama. Hal ini karena usaha untuk meningkatkan dari 6 ke 8 (yang juga 8 merupakan skor maksimal) akan lebih berat daripada meningkatkan dari 4 ke 6.

Menyikapi kondisi bahwa siswa yang memiliki gain absolut sama belum tentu memiliki gain hasil belajar yang sama, Meltzer (Muin, 2005) mengembangkan sebuah alternatif untuk menjelaskan gain yang disebut *normalized gain* (gain ternormalisasi). Gain ternormalisasi ( $g$ ) diformulasikan dalam bentuk seperti di bawah ini:

$$g = \frac{\text{Skor Postes} - \text{Skor Pretes}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretes}}$$

Skor gain ternormalisasi dapat dikategorisasi kedalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Menurut Hake (Muin, 2004:46) kategori gain ternormalisasi adalah sebagai berikut:

$$g < 0,3 \quad : \text{Rendah}$$

$$0,3 \leq g < 0,7 \quad : \text{Sedang}$$

$$g \geq 0,7 \quad : \text{Tinggi}$$

#### 4. Uji dua rata-rata

Uji hipotesis ini adalah untuk menguji apakah kedua skor rata-rata populasi siswa sama. Sebagai hipotesis alternatifnya adalah skor rata-rata populasi siswa dari kelompok eksperimen lebih besar. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung nilai rata-rata dari kedua kelompok untuk setiap aspek kemampuan matematika dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$\sum x$  : Jumlah skor total dari seluruh siswa

$n$  : Banyaknya siswa untuk tiap kelompok

- b. Menentukan hipotesis statistik

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

*(Kemampuan conceptual understanding matematik siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan open-ended sama dengan kemampuan conceptual understanding matematik siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan konvensional)*

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

*(Kemampuan conceptual understanding matematik siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan open-ended lebih baik daripada kemampuan conceptual understanding matematik siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan konvensional)*

c. Menghitung statistik uji

Apabila sebaran data berdistribusi normal dan varians populasinya homogen, sedangkan varians populasi tidak diketahui sehingga sebagai penggantinya ditaksir dari sampel, maka statistik uji yang digunakan adalah statistik uji  $t$ . Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_t - \bar{x}_c}{\hat{\sigma} \sqrt{\frac{1}{n_t} + \frac{1}{n_c}}}$$

$\bar{x}_t$  : Rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_c$  : Rata-rata kelompok kontrol

$n_t$  : Banyaknya siswa pada kelas eksperimen

$n_c$  : Banyaknya siswa pada kelas kontrol

$\hat{\sigma}$  : Simpangan baku gabungan taksiran

$\hat{\sigma}$  adalah taksiran simpangan baku gabungan antara kedua kelompok kontrol dan eksperimen yang dihitung berdasarkan rumus:

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{n_t S_t^2 + n_c S_c^2}{n_t + n_c - 2}}$$

$S_t^2$  : Varians skor kelompok eksperimen

$S_c^2$  : Varians skor kelompok kontrol

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut :

- a. Hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak jika nilai  $t$ -hitung berada diluar interval  $(-t_{\text{daftar}}, t_{\text{daftar}})$ . Nilai  $t$ -daftar diperoleh dari daftar dengan derajat kebebasan  $dk = n_t + n_c - 2$ , dan taraf signifikasi pada 0,05.

- b. Apabila sebaran data tidak berdistribusi normal maka untuk menguji kesamaan dua rata-rata digunakan statistik uji nonparametrik yaitu uji Mann Whitney (statistik  $U$ ). Rumus statistik uji yang digunakan. Siegel (Muin, 2004:48) adalah sebagai berikut:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$U$  : Statistik uji Mann Whitney

$n_1, n_2$  : Ukuran sampel pada kelompok 1 dan kelompok 2

$R_1$  : Jumlah ranking yang diberikan pada kelompok yang ukuran sampelnya  $n_1$

- c. Untuk sampel berukuran besar ( $n > 20$ ), Siegel (Muin, 2004:49) menyarankan untuk menggunakan pendekatan ke distribusi normal dengan bentuk statistik sebagai berikut:

$$z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

$z$  : statistik uji  $z$  yang berdistribusi normal  $N(0,1)$

Operasionalnya pengujian ini akan dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 12.0 for Windows*

## 5. Menganalisis hasil pengukuran skala sikap

Model skala yang digunakan adalah skala Likert. Dalam skala ini akan digunakan lima skala sikap yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Ragu-Ragu (RR), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Proses pelaksanaannya

dilakukan dengan cara menyusun terlebih dahulu kisi-kisi skala sikap yang memuat aspek sikap yang diukur, menyusun butir pernyataan berdasarkan kisi-kisi yang telah dirumuskan, kemudian diberikan kepada siswa kelas eksperimen untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended*.

Kemudian, untuk melihat berapa persen subjek yang memiliki respons positif terhadap pembelajaran yang diterapkan, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{h}{n} \times 100\%$$

$h$  = Jumlah siswa yang memiliki respon positif terhadap pembelajaran yang diterapkan

$n$  = Banyaknya siswa secara keseluruhan

Selanjutnya, untuk menginterpretasikan hasil angket secara lebih lengkap, maka digunakan kriteria yang disusun oleh Hendro (Maulana, 2002) sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Persentase Angket

Persentase Jawaban (P)	Kriteria
P = 0	Tak seorang pun
0 < P < 25	Sebagian kecil
25 ≤ P < 50	Hampir setengahnya
P = 50	Setengahnya
50 < P < 75	Sebagian besar
75 ≤ P < 100	Hampir seluruhnya
P = 100	Seluruhnya

## **6. Membuat kesimpulan secara umum dari hasil pengolahan data.**

Setelah data hasil instrumen diolah sehingga memberikan informasi yang bermakna, tahap selanjutnya adalah memberikan interpretasi atas nilai-nilai hasil pengolahan. Interpretasi yang diberikan sesuai dengan tujuan pengolahan data, kemudian membuat kesimpulan secara umum terhadap penelitian yang dilakukan.

