

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Disain, Populasi dan Sampel Penelitian

Untuk menjawab masalah penelitian yang telah dirumuskan, maka untuk metode penelitian yang cocok digunakan adalah metode eksperimen (MacMillan dan Schumacher, 2005). Karena itu, penelitian ini menggunakan desain penelitian “disain kelompok kontrol *pretes-postes*”, dengan skema seperti berikut ini:

O X O  
O O

Keterangan:

O : Tes kemampuan koneksi dan pemecahan masalah

X : Pembelajaran dengan pendekatan *open ended*

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa di satu SMA Negeri di Bandung yang menjadi sampel adalah siswa kelas X, diambil secara *Purposive* dan sebanyak dua kelas dari banyaknya kelas yang ada di SMA Negeri tersebut. Penetapan kelas X sebagai sampel didasarkan pada kesesuaian topik matematika yang akan diteliti dan pelaksanaan pembelajaran. Topik yang akan diberikan adalah topik trigonometri pada semester genap.

##### B. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian digunakan dua macam instrument, yaitu tes dan non tes. Instrumen tes berupa soal-soal yang digunakan

untuk mengukur kemampuan koneksi dan pemecahan masalah matematik siswa. Sedangkan intrumen non tes terdiri dari skala pendapat siswa.

### 1. Tes Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematik

Penyusunan tes diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal yang mencakup pokok bahasan, kemampuan yang diukur, indikator, serta jumlah butir soal. Kemudian dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban dan aturan pemberian skor untuk masing-masing butir soal. Kisi-kisi, soal dan kunci jawaban terdapat pada lampiran B.

Tes koneksi matematik siswa dalam penelitian ini terdiri dari lima soal berbentuk uraian pada pokok bahasan Trigonometri. Penilaian untuk jawaban terhadap soal koneksi matematik siswa disesuaikan dengan keadaan soal dan hal-hal yang ditanyakan, adapun pedoman penilaian didasarkan pada pedoman penskoran rubrik untuk kemampuan koneksi matematik yang dimodifikasi dari Quest *et al.* (2009) pada **Tabel 3.1.**

Tes pemecahan masalah matematik siswa dalam penelitian ini terdiri dari lima soal berbentuk uraian pada pokok bahasan Trigonometri. Soal-soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematik siswa untuk tiap langkah dan keseluruhan langkah pemecahan masalah yang terdiri dari kemampuan memahami masalah, merencanakan pemecahan, menyelesaikan masalah dan memeriksa kembali. Penilaian untuk jawaban terhadap soal pemecahan masalah matematik siswa disesuaikan dengan keadaan soal dan hal-hal yang ditanyakan, adapun pedoman penilaian didasarkan pada pedoman penskoran rubrik untuk kemampuan pemecahan masalah matematik yang dimodifikasi dari Sumarmo (1994) pada **Tabel 3.2.**

**Tabel 3.1.:Pedoman Penskoran Tes Koneksi Matematik**

| Nomor Soal | Reaksi terhadap soal/masalah                                                                                              | Skor |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 dan 2    | Tidak ada jawaban                                                                                                         | 0    |
|            | Jawaban hampir tidak mirip/sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah                                        | 1    |
|            | Jawaban ada beberapa yang mirip dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah tapi koneksinya tidak jelas              | 2    |
|            | Jawaban mirip atau sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah                                                | 3    |
| 3 dan 4    | Tidak ada jawaban                                                                                                         | 0    |
|            | Jawaban hampir tidak mirip/sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah                                        | 1    |
|            | Jawaban ada beberapa yang mirip dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah tapi koneksinya tidak jelas              | 2    |
|            | Jawaban mirip atau sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah tapi kurang lengkap                            | 3    |
|            | Jawaban mirip atau sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah secara lengkap                                 | 4    |
| 5          | Tidak ada jawaban                                                                                                         | 0    |
|            | Jawaban hampir tidak mirip/sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah                                        | 1    |
|            | Jawaban ada beberapa yang mirip dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah tapi koneksinya tidak jelas              | 2    |
|            | Jawaban ada beberapa yang mirip dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah dan koneksinya jelas tapi kurang lengkap | 3    |
|            | Jawaban mirip atau sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah tapi kurang lengkap                            | 4    |
|            | Jawaban mirip atau sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau dengan masalah secara lengkap                                 | 5    |

**Tabel 3.2.: Pedoman Penskoran Tes Pemecahan Masalah Matematik**

| Aspek yang dinilai        | Reaksi terhadap soal/masalah                                                  | Skor |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------|
| Memahami masalah          | Tidak memahami soal/tidak ada jawaban                                         | 0    |
|                           | Tidak memperhatikan syarat-syarat soal/cara interpretasi soal kurangf tepat   | 1    |
|                           | Memahami soal dengan baik                                                     | 2    |
| Merencanakan penyelesaian | Tidak ada rencana strategi penyelesaian                                       | 0    |
|                           | Strategi yang direncanakan kurang tepat                                       | 1    |
|                           | Menggunakan satu strategi tertentu tetapi mengarah pada jawaban salah         | 2    |
|                           | Menggunakan satu strategi tertentu tetapi tidak dapat dilanjutkan             | 3    |
|                           | Menggunakan beberapa strategi yang benar dan mengarah pada jawaban yang benar | 4    |
| Menyelesaikan masalah     | Tidak ada penyelesaian                                                        | 0    |
|                           | Ada penyelesaian, tetapi prosedur tidak jelas                                 | 1    |
|                           | Menggunakan satu prosedur tertentu yang mengarah kepada jawaban yang benar    | 2    |
|                           | Menggunakan satu prosedur tertentu yang benar tetapi salah dalam menghitung   | 3    |
|                           | Menggunakan prosedur tertentu yang benar dan hasil benar                      | 4    |
| Memeriksa kembali         | Tidak diadakan pemeriksaan jawaban                                            | 0    |
|                           | Pemeriksaan hanya pada jawaban (perhitungan)                                  | 1    |
|                           | Pemeriksaan hanya pada prosesnya                                              | 2    |
|                           | Pemeriksaan terhadap proses dan jawaban                                       | 3    |

Sebelum diteskan, instrumen yang dijadikan alat ukur tersebut diujicobakan untuk mengetahui validitas, reabilitas, daya pembeda dan indeks kesukarannya. Uji coba soal tes dilaksanakan pada tanggal 6 Mei 2009 di salah

satu SMA Negeri di Sumedang. Langkah-langkah yang dilakukan dalam melaksanakan uji coba soal tes adalah:

- a. Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran matematika di sekolah tempat penelitian. Hal ini dilakukan untuk mengetahui validitas teoritik (logik) dari alat pengumpul data.
- b. Untuk mengetahui validitas butir soal, setelah diujicobakan kemudian dihitung nilai koefisien validitas suatu butir soal. Suatu butir soal dikatakan valid jika nilai butir soal tersebut memiliki korelasi positif dengan nilai totalnya. Korelasi (nilai koefisien validitas suatu butir soal) dihitung dengan menggunakan rumus produk momen dari Pearson dengan angka kasar, 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: N = banyaknya peserta tes

X = nilai masing-masing butir soal

Y = nilai total

$r_{xy}$  = koefisien validitas

Kemudian mencocokkan koefisien validitas satu butir soal dengan kriteria tolok ukur dalam Suherman (2003) berikut ini:

$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$  validitas sangat tinggi

$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$  validitas tinggi (baik)

$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$  validitas sedang

$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$  validitas rendah

$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$  validitas sangat rendah

$r_{xy} < 0,00$  validitas tidak valid

Untuk mengetahui kesignifikan koefisien validitas suatu butir soal digunakan rumus

$$t_{hitung} = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}} \text{ dengan } t_{hitung} > t_{tabel} \text{ pada } t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(dk)} \text{ untuk } dk = N-2$$

(Sudjana dalam Jihad, 2006).

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa koefisien validitas tes koneksi matematik untuk butir-butir soal dari nomor 1 sampai 5 valid dan signifikan pada alpha 0,01 dengan nilai koefisien validitas butir soal berkisar antar 0,78 dan 0,92 yang menunjukkan validitas butir soal berada pada validitas tinggi dan sangat tinggi. Sedangkan koefisien validitas tes kemampuan pemecahan masalah matematik untuk butir-butir soal dari nomor 1 sampai 5 valid dan signifikan pada alpha 0,01 dengan nilai koefisien validitas butir soal berkisar antar 0,61 dan 0,96 yang menunjukkan validitas butir soal berada pada validitas sedang dan sangat tinggi. Secara lengkap, hasil perhitungan validitas butir soal disajikan pada lampiran C.

- c. Untuk mengetahui realibilitas hasil tes digunakan rumus Alpha dalam Suherman (2003). Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

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

Keterangan: n = banyak butir soal

$$s_i^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum Y)^2}{N(N-1)} = \text{varian skor setiap item}$$

$$s_t^2 = \frac{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{N(N-1)} = \text{varians skor total}$$

Kemudian mencocokkan koefisien realibilitas satu butir soal dengan kriteria tolok ukur dari Guilford (Suherman, 2003) berikut ini:

$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$  derajat reliabilitas sangat tinggi

$0,70 \leq r_{11} < 0,90$  derajat reliabilitas tinggi (baik)

$0,40 \leq r_{11} < 0,70$  derajat reliabilitas sedang

$0,20 \leq r_{11} < 0,40$  derajat reliabilitas rendah

$r_{11} \leq 0,20$  derajat reliabilitas sangat rendah

Untuk mengetahui kesignifikanan koefisien realibilitas tes digunakan rumus

$$t_{hitung} = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}} \text{ dengan } t_{hitung} > t_{tabel} \text{ pada } t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(dk)} \text{ untuk } dk = N-2$$

(Sudjana dalam Jihad, 2006).

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa koefisien realibilitas tes kemampuan koneksi matematik adalah 0,7001 yang menunjukkan tingkat relibilitas tinggi dan signifikan pada alpha 0,01. Sedangkan koefisien realibilitas tes kemampuan pemecahan masalah matematik adalah 0,81 yang menunjukkan tingkat relibilitas tinggi dan signifikan pada alpha 0,01. Secara lengkap, hasil perhitungan relibilitas tes disajikan pada lampiran C. Hal ini menunjukkan bahwa derajat ketetapan (relibilitas) tes tersebut akan memberikan hasil yang relative sama jika diteskan kepada subjek yang sama pada waktu yang berbeda atau dengan tes yang paralel.

- d. Untuk mengetahui daya pembeda setiap item soal tes dan tingkat kesukaran dilakukan langkah-langkah sebagai berikut (Depdiknas dalam Jihad, 2006):

- 1) Urutkan skor siswa dari yang tertinggi hingga terendah

- 2) Ambil sebanyak 27% siswa yang skornya tinggi dan 27% siswa yang skornya rendah. Selanjutnya masing-masing disebut kelompok atas dan kelompok bawah.
- 3) Menentukan daya pembeda masing-masing soal dengan menggunakan

rumus sebagai berikut: 
$$DP = \frac{\overline{X}_A - \overline{X}_B}{X_m}$$

Keterangan:  $\overline{X}_A$  = nilai rata-rata kelompok atas

$\overline{X}_B$  = nilai rata-rata kelompok bawah

$X_M$  = nilai maksimal setiap butir soal

(Depdiknas dalam Jihad, 2006)

Dengan kriteria sebagai berikut:

- $DP \leq 0,00$  daya pembeda butir soal sangat jelek
  - $0,00 < DP \leq 0,20$  daya pembeda butir soal jelek
  - $0,20 < DP \leq 0,40$  daya pembeda butir soal cukup
  - $0,40 < DP \leq 0,70$  daya pembeda butir soal baik
  - $0,70 < DP \leq 1,00$  daya pembeda butir soal sangat baik
- (Suherman, 2003).

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa daya pembeda butir-butir soal tes kemampuan koneksi matematik berada pada kriteria cukup dan baik. Sedangkan daya pembeda butir-butir soal tes kemampuan pemecahan masalah matematik berada pada kriteria cukup dan baik. Secara lengkap, hasil perhitungan daya pembeda butir soal disajikan pada lampiran C.

- 4) Menentukan indeks kesukaran tiap-tiap soal dengan menggunakan rumus

sebagai berikut:  $IK = \frac{\overline{X_i}}{X_M}$

Keterangan:  $\overline{X_i}$  = nilai rata-rata setiap butir soal

$X_M$  = nilai maksimal setiap butir soal

(Depdiknas dalam Jihad, 2006)

Dengan kriteria sebagai berikut:

$IK = 0,00$  soal terlalu sukar

$0,00 < IK \leq 0,30$  soal sukar

$0,30 < IK \leq 0,70$  soal sedang

$0,70 < IK \leq 1,00$  soal mudah

$IK = 1,00$  soal terlalu mudah. (Suherman, 2003b)

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa indeks kesukaran butir-butir soal tes kemampuan koneksi matematik berada pada kriteria mudah, sedang dan sukar. Sedangkan indeks kesukaran butir-butir soal tes kemampuan pemecahan masalah matematik berada pada kriteria mudah, sedang dan sukar. Secara lengkap, hasil perhitungan indeks kesukaran butir soal disajikan pada lampiran C.

Adapun hasil perhitungan analisis secara keseluruhan dari validitas butir soal, realibilitas tes, daya pembeda dan indeks kesukaran instrument tes kemampuan koneksi dan pemecahan masalah matematik pada **Tabel 3.3**.

**Tabel 3.3.: Hasil Uji Coba Tes Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematik**

| Aspek yang Diukur                     | No. Soal | Validitas |                          | Realibilitas                                    | Daya Pembeda |          | Indeks Kesukaran |          | Keterangan |
|---------------------------------------|----------|-----------|--------------------------|-------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|----------|------------|
|                                       |          | $r_{xy}$  | kriteria                 |                                                 | DP           | kriteria | IK               | kriteria |            |
| Kemampuan koneksi matematik           | 1        | 0.90      | sangat tinggi signifikan | $r_{11}=0.7001$<br>kriteria = tinggi signifikan | 0.33         | cukup    | 0.4              | sedang   | dipakai    |
|                                       | 2        | 0.92      | sangat tinggi signifikan |                                                 | 0.29         | cukup    | 0.32             | sedang   | dipakai    |
|                                       | 3        | 0.83      | tinggi signifikan        |                                                 | 0.43         | baik     | 0.37             | sedang   | dipakai    |
|                                       | 4        | 0.91      | sangat tinggi signifikan |                                                 | 0.7          | baik     | 0.66             | sedang   | dipakai    |
|                                       | 5        | 0.78      | tinggi signifikan        |                                                 | 0.26         | cukup    | 0.29             | sukar    | dipakai    |
| Kemampuan pemecahan masalah matematik | 1        | 0.61      | sedang signifikan        | $r_{11}=0.81$<br>kriteria = tinggi signifikan   | 0.36         | cukup    | 0.9              | mudah    | dipakai    |
|                                       | 2        | 0.96      | sangat tinggi signifikan |                                                 | 0.27         | cukup    | 0.33             | sedang   | dipakai    |
|                                       | 3        | 0.93      | sangat tinggi signifikan |                                                 | 0.41         | baik     | 0.46             | sedang   | dipakai    |
|                                       | 4        | 0.92      | sangat tinggi signifikan |                                                 | 0.21         | cukup    | 0.14             | sukar    | dipakai    |
|                                       | 5        | 0.94      | sangat tinggi signifikan |                                                 | 0.25         | cukup    | 0.14             | sukar    | dipakai    |

## 2. Skala Pendapat Siswa Terhadap Pembelajaran

Skala pendapat digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi tertulis tentang pendapat siswa terhadap pelajaran matematika, pembelajaran dengan pendekatan *open ended* dan LKS serta soal-soal latihan. Skala pendapat ini dibuat dengan berpedoman pada bentuk skala Likert dengan empat option yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS).

Skala pendapat ini dimodifikasi dan telah dikembangkan oleh Suherman (2003b), Jihad (2006) dan Noer (2007). Karena itu, skala pendapat yang

digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan respons siswa terhadap pelajaran matematika, pembelajaran dengan pendekatan *open ended* dan LKS serta soal-soal latihan (pada saat penelitian) telah dianggap standar. Skala pendapat yang seperti ini menurut Ruseffendi (Sugiatno, 2008) tidak perlu dikembangkan lagi oleh peneliti, tetapi tinggal siap digunakan. Skala pendapat yang telah digunakan tersebut secara lengkap disajikan dalam lampiran B.

### C. Pengembangan Bahan Ajar

Untuk menunjang penerapan pendekatan *open ended* pada kelompok eksperimen dikembangkan bahan ajar yang disusun dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) yang diambil dari materi pelajaran kelas X semester dua. Sedangkan kelas kontrol menggunakan buku pelajaran matematika yang biasa digunakan di sekolah tersebut.

Penyajian materi pada LKS ini diawali dengan memberikan masalah yang terbuka yang mengarahkan siswa membangun berpikir tingkat tinggi diantaranya koneksi dan pemecahan masalah matematik. Siswa mengerjakan masalah yang diberikan guru secara individual, selanjutnya didiskusikan dengan teman sekelompoknya. Kemudian mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. Karena masalah yang diberikan masalah terbuka maka jawaban siswa berbeda-beda, meskipun jawaban siswa berbeda guru mengarahkan pada jawaban benar. Dilanjutkan dengan tanya jawab untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa dan mengarahkan pada kesimpulan dari materi yang dibahas, pada kesempatan ini guru melakukan *probing*.

Tabel 3.4.: Kompetensi Dasar, Indikator dan Topik Pembelajaran

| Kompetensi Dasar                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Topik                                                       | Indikator                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. Melakukan manipulasi aljabar dalam menghubungkan dan memecahkan masalah antar topik (dalam mata pelajaran matematika), dengan mata pelajaran lain dan kehidupan nyata serta menyelesaikannya dengan berbagai cara yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri. | Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku           | Menghubungkan perbandingan trigonometri yang berkaitan dengan segitiga yang sebangun, teorema Pythagoras, radian dan penjumlahan vektor pada mata pelajaran fisika dan kehidupan nyata.<br>Menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan perbandingan trigonometri dengan berbagai cara. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Menentukan Nilai Trigonometri untuk Sudut Khusus            | Menggunakan sudut khusus untuk menyelesaikan masalah-masalah dan berhubungan dengan kehidupan nyata serta dihubungkan dengan perbandingan trigonometri dengan berbagai cara dan menggambarannya dalam koordinat kartesius.                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Perbandingan Trigonometri Antar Kuadran dan Koordinat Kutub | Menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan perbandingan trigonometri antar kuadran, dan koordinat kutub dengan berbagai cara.                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Grafik Fungsi Trigonometri                                  | Menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan fungsi trigonometri dengan berbagai cara dan menggambarannya dalam grafik fungsi trigonometri.                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Identitas Trigonometri                                      | Menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan identitas trigonometri dengan berbagai cara.                                                                                                                                                                                               |
| 5.2. Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri                                                                                                                                                                            | Aturan Sinus dan Kosinus                                    | Menggunakan aturan sinus dan kosinus untuk menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan mata pelajaran fisika dan kehidupan nyata.                                                                                                                                                      |
| 5.3. Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri, dan penafsirannya                                                                                                                                                     | Masalah yang Berkaitan dengan Trigonometri                  | Menggunakan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan luas segitiga, segiempat, segilima dan seterusnya serta kehidupan nyata dengan berbagai cara.                                                                                                 |

Topik dalam LKS ini adalah pokok bahasan Trigonometri yang merujuk pada Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) untuk SMA/MA dan dikembangkan dalam tujuh LKS. Kompetensi dasar, indikator dan topik yang ada di LKS merujuk pada kurikulum yang berlaku saat ini yakni KTSP (Depdiknas, 2006), secara rinci kompetensi dasar, indikator dan topik dapat dilihat pada **Tabel 3.4**.

Sebelum LKS ini digunakan, LKS ini dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Hasilnya, beberapa kalimat dari seluruh LKS diperbaiki.

#### **D. Prosedur Penelitian**

Agar data yang terkumpul dapat menjawab rumusan masalah penelitian dan layak untuk menguji hipotesis penelitian, maka prosedur pengumpulan data dilakukan mencakup:

1. Menentukan sampel penelitian dari siswa kelas X sehingga terpilih dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
2. Memberikan tes awal kepada dua kelompok yang terpilih sebagai sampel penelitian. Tes yang diberikan berupa tes hasil belajar pada topik trigonometri.
3. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open ended* pada kelompok eksperimen dan konvensional pada kelompok kontrol.
4. Mengadakan tes akhir dengan menggunakan perangkat tes yang sama dengan tes awal.
5. Mendeskripsikan data penelitian untuk keperluan pengujian hipotesis.
6. Melakukan pembahasan berdasarkan hasil uji hipotesis dan kajian teoritis.

7. Menyiapkan kesimpulan penelitian, penyusunan draft dan laporan akhir penelitian.

## E. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil tes awal dan tes akhir serta skala pendapat siswa dianalisis secara statistik. Sedangkan hasil observasi aktivitas siswa dan guru dalam pembelajaran dianalisis secara deskriptif.

### 1. Pengolahan Data Hasil Tes

- a. Menilai jawaban siswa sesuai dengan pedoman penilaian.
- b. Untuk mengetahui efektivitas penerapan pendekatan *open ended* untuk meningkatkan kemampuan koneksi dan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa bila dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, maka digunakan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji-t. Adapun hipotesis dan kriteria ujinya adalah:
  - 1)  $H_0$ : Pembelajaran melalui pendekatan *open ended* meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa tidak lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya konvensional..  
 $H_1$ : Pembelajaran melalui pendekatan *open ended* meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya konvensional.
  - 2)  $H_0$ : Pembelajaran melalui pendekatan *open ended* meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa tidak lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya konvensional.

$H_1$ : Pembelajaran melalui pendekatan *open ended* meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya konvensional.

- 3) Kriteria uji: Tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} \geq t_{1-\alpha}$  (uji pihak kanan) atau  $t_{hitung} \leq -t_{1-\alpha}$  (uji pihak kiri) dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$

(Sudjana, 2005)

Untuk menguji hipotesis dengan uji-t harus memenuhi syarat bahwa datanya berdistribusi normal dan variansinya homogen. Adapun dalam menguji normalitas dan homogenitas digunakan cara berikut:

- 1) Menguji normalitas data digunakan uji chi-kuadrat, dimana hipotesis dan kriteria ujinya adalah:

$H_0$  : Sampel berasal dari data yang berdistribusi normal

$H_1$  : Sampel berasal dari data yang tidak berdistribusi normal

Kriteria uji: Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$

(Sudjana, 2005)

- 2) Menguji homogenitas variansi digunakan uji F, di mana hipotesis dan kriteria ujinya adalah:

$H_0$  : Varianasi kedua populasi homogen

$H_1$  : Varianasi kedua populasi tidak homogen

Kriteria uji: Tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

(Sudjana, 2005)

Apabila data yang disyaratkan oleh uji-t tidak terpenuhi yaitu distribusi data tidak normal dan variannya tidak homogen, maka akan digunakan uji

nonparametrik uji Mann-Whitney (U). Karena ukuran sampelnya besar digunakan kurva normal sebagai pendekatan. Adapun rumus uji Mann-

Whitney (U) yang digunakan adalah: 
$$z = \frac{U - \frac{1}{2}n_a n_b}{\sqrt{\frac{n_a n_b (n_a + n_b + 1)}{12}}}$$

(Ruseffendi, 1993).

Dengan kriteria uji: Tolak  $H_0$  jika  $Z_{hitung} \geq Z_{\frac{1-\alpha}{2}}$  (uji pihak kanan) atau

$$Z_{hitung} \leq -Z_{\frac{1-\alpha}{2}} \text{ (uji pihak kiri)}$$

(Sudjana, 2005).

- c. Untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan koneksi dan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dengan pendekatan *open ended*, dianalisis menggunakan *gain score* ternormalisasi menurut Hake (1999)

dengan rumus sebagai berikut: 
$$g = \frac{S_f \% - S_i \%}{100\% - S_i \%}$$

Keterangan :

$g$  = *gain score* ternormalisasi

$S_f$  = skor rerata *post-test*

$S_i$  = skor rerata *pre-test*

Menurut Hake (1999), *gain score* ternormalisasi  $g$  merupakan metode yang baik untuk menganalisis hasil *pre-test* dan *post-test*. *Gain score* merupakan indikator yang baik untuk menunjukkan tingkat keefektifan pembelajaran

yang dilakukan dilihat dari skor *pre-test* dan *post-test*. Tingkat perolehan *gain score* ternormalisasi dikategorikan dalam tiga kategori, yaitu:

*g*-tinggi ; dengan  $(g) > 0,7$

*g*-sedang ; dengan  $0,3 < (g) \leq 0,7$

*g*-rendah ; dengan  $(g) \leq 0,3$  (Hake, 1999)

- d. Untuk mengetahui adanya hubungan antara kemampuan koneksi dengan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa baik pembelajaran melalui pendekatan *open ended* maupun melalui pembelajaran konvensional, maka dihitung menggunakan assosiasi kontingensi dengan rumus:

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^B \sum_{j=1}^K (O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad \text{dan} \quad E_{ij} = \frac{n_{i0} \times n_{0j}}{n}$$

**Tabel 3.5.: Daftar Kontingensi Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematik**

| Kemampuan Pemecahan Masalah / Kemampuan Koneksi | Sangat Baik     | Baik            | Cukup           | Kurang          | Sangat kurang   | Jumlah          |
|-------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Sangat Baik                                     | O <sub>11</sub> | O <sub>12</sub> | O <sub>13</sub> | O <sub>14</sub> | O <sub>15</sub> | n <sub>10</sub> |
| Baik                                            | O <sub>11</sub> | O <sub>12</sub> | O <sub>13</sub> | O <sub>14</sub> | O <sub>15</sub> | n <sub>20</sub> |
| Cukup                                           | O <sub>11</sub> | O <sub>12</sub> | O <sub>13</sub> | O <sub>14</sub> | O <sub>15</sub> | n <sub>30</sub> |
| Kurang                                          | O <sub>11</sub> | O <sub>12</sub> | O <sub>13</sub> | O <sub>14</sub> | O <sub>15</sub> | n <sub>40</sub> |
| Sangat Kurang                                   | O <sub>11</sub> | O <sub>12</sub> | O <sub>13</sub> | O <sub>14</sub> | O <sub>15</sub> | n <sub>50</sub> |
| Jumlah                                          | n <sub>01</sub> | n <sub>02</sub> | n <sub>03</sub> | n <sub>04</sub> | n <sub>05</sub> | n               |

Adapun hipotesis dan kriteria ujinya adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat hubungan antara kemampuan koneksi dengan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa baik pembelajaran melalui pendekatan *open ended* maupun melalui pembelajaran konvensional.

$H_1$  : Terdapat hubungan antara kemampuan koneksi dengan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa baik pembelajaran melalui pendekatan *open ended* maupun melalui pembelajaran konvensional.

Kriteria uji: Terima  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  dan  $dk = (B - 1)(K - 1)$

(Sudjana, 2005)

Untuk kemampuan koneksi matematik dengan skor idealnya 19 dan kemampuan pemecahan masalah matematik dengan skor idealnya 54. Skor ideal ini ditransformasikan ke dalam nilai dengan nilai ideal 100, maka penggolongannya adalah (berdasarkan pertimbangan peneliti dan dosen pembimbing):

Nilai  $\geq 85$  : sangat baik

$65 \leq \text{nilai} < 85$  : baik

$45 \leq \text{nilai} < 65$  : cukup

$15 \leq \text{nilai} < 45$  : kurang

Nilai  $< 15$  : sangat kurang

Selanjutnya untuk mengetahui derajat asosiasi (ketergantungan) antara variabel yang satu dengan yang lalannya menggunakan koefisien kontingensi C dengan rumus (Sudjana, 20005) sebagai berikut:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2_{hit}}{\chi^2_{hit} + N}}$$

$$C_{maks} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$$

Adapun penggolongan koefisien kontingensi (Rohaety, 2008) adalah sebagai berikut:

$C = 0$  , tidak mempunyai asosiasi

$0 \leq C < 0,20 C_{maks}$  , asosiasi rendah sekali

$0,20 C_{maks} \leq C < 0,40 C_{maks}$  , asosiasi rendah

$0,40 C_{maks} \leq C < 0,70 C_{maks}$  , asosiasi cukup

$0,70 C_{maks} \leq C < 0,90 C_{maks}$  , asosiasi tinggi

$0,90 C_{maks} \leq C < C_{maks}$  , asosiasi tinggi sekali

$C = C_{maks}$  , asosiasi sempurna

## 2. Pengolahan Data Hasil Pengisian Angket Skala Pendapat Siswa terhadap Pembelajaran dengan Pendekatan *Open Ended*

Pemberian skor untuk tiap option skala pendapat siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan *open ended* melihat bentuk pertanyaan. Bentuk pertanyaan positif, maka skornya dimulai dari empat bila menjawab SS, skor tiga bila menjawab S, skor dua bila menjawab TS dan skor 1 bila menjawab STS. Sedangkan pertanyaan yang bernilai negatif, maka skornya dimulai dari satu bila SS, skor dua bila menjawab S, skor tiga bila menjawab TS dan skor empat bila menjawab STS. Penulis tidak menggunakan option Netral (N) untuk menghindari jawaban aman dan mendorong untuk keberpihakan.