

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Desain Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diungkapkan, maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yang dilakukan adalah penelitian kuasi eksperimen. Hal ini dikarenakan penelitian yang dilakukan disesuaikan dengan situasi dan kondisi yang terjadi di lapangan. Pada penelitian kuasi eksperimen, subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti mengambil sampel pada kelompok-kelompok yang sudah ada. Kelompok-kelompok tersebut adalah kelas-kelas di sekolah dimana penelitian ini dilakukan.

Penelitian kuasi eksperimen yang diterapkan menggunakan desain pretes-postes. Menurut Ruseffendi (2005: 53) desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

| Pretes | Perlakuan | Postes |
|--------|-----------|--------|
| O      | X         | O      |
| O      |           | O      |

Keterangan:

O = Pretes, postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

X = Perlakuan pembelajaran menggunakan model pembelajaran pembuktian.

Pada desain kuasi eksperimen ini setiap kelas diberikan pretes (O) dan pada akhir penelitian diberikan postes (O). Hal ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi (kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi) siswa SMA melalui model pembelajaran pembuktian.

##### B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan perangkat yang akan diteliti (Minium, King, dan Bear, 1993: 3). Sugiyono (2009: 80) menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Rizki Amalia, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir

Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa-siswa kelas X di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di Bandung. Alasan pemilihan siswa kelas X adalah siswa pada kelas X sudah pernah belajar mengenai masalah pembuktian dan berdasarkan teori Piaget siswa yang berusia 11 tahun ke atas memiliki tingkat berpikir pada tahap formal.

Sampel adalah sebagian dari populasi (Minium, King, dan Bear, 1993: 3). Sugiyono (2009: 81) menyatakan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sesuai dengan desain eksperimen yang digunakan yaitu eksperimen-kontrol maka sampel yang dipilih adalah dua kelas. Adapun teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2009: 218). Pertimbangan tersebut berdasarkan diskusi dengan kepala sekolah, wakil kepala sekolah bagian kurikulum dan guru mata pelajaran matematika. Kelas yang disarankan untuk dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah kelas X.1 dan kelas X.7 dimana satu kelas sebagai kelas konvensional dan satu kelas yang lainnya sebagai kelas model pembelajaran pembuktian. Adapun objek dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi.

### C. Variabel Penelitian

#### 1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi, disebut juga variabel stimulus, *predictor*, *antecedent*, atau *independent variable* (Sugiyono, 2009: 39). Pada penelitian ini pembelajaran matematika model pembelajaran pembuktian merupakan variabel bebas.

#### 2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi karena adanya variabel bebas, disebut juga *dependent variable* (Sugiyono, 2009: 39). Kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi (kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi) yang diperoleh siswa dalam penelitian ini merupakan variabel terikat.

**Rizki Amalia, 2013**

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

#### D. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua macam instrumen untuk memperoleh data, yaitu instrumen tes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi dan instrumen non tes (angket skala sikap dan format observasi selama pembelajaran).

##### 1. Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi

Soal tes matematika pada penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa (analisis, sintesis, dan evaluasi). Soal tes matematika yang digunakan berbentuk uraian yang terdiri dari empat soal. Pemilihan bentuk tes uraian ini bertujuan untuk melihat proses pengerjaan yang dilakukan siswa agar dapat diketahui bagaimana kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa pada soal yang mencakup kemampuan analisis, sintesis dan evaluasi. Penyusunan tes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi diawali dengan membuat kisi-kisi soal yang dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban.

Untuk penilaian hasil tes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa (kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi) dalam menyelesaikan masalah pembuktian, digunakan rubrik skor (Maya, 2011: 42) yang kriterianya pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1  
Kriteria Penskoran

| Skor | Kriteria Penskoran                                                              |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | Tidak ada solusi                                                                |
| 1    | Sudah dapat mengetahui hal yang menjadi awal (diketahui).                       |
| 2    | Sudah dapat mengidentifikasi atau menyebutkan pernyataan yang harus dibuktikan. |
| 3    | Pembuktian sudah mengarah kepada yang dikehendaki.                              |
| 4    | Pembuktian lengkap disertai kesimpulan.                                         |

Sebelum soal-soal tes dijadikan instrumen penelitian, tes tersebut diuji validitasnya yang terdiri dari validitas muka dan validitas isi terkait dengan materi yang akan diberikan dan kemampuan yang akan diukur, dalam hal ini peneliti meminta pertimbangan dosen pembimbing dan rekan mahasiswa SPs Program Studi Matematika UPI.

Langkah selanjutnya adalah tes diujicobakan untuk dianalisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Uji coba dilakukan di SMA

Rizki Amalia, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

yang sama dengan tempat penelitian yaitu di salah satu SMA Negeri di Bandung, akan tetapi diberikan pada jenjang yang lebih tinggi daripada kelas yang telah ditentukan untuk penelitian yaitu pada kelas XI. Uji coba soal dilakukan di kelas XI IPA 1 dengan jumlah siswa sebanyak 45 orang dan waktu untuk mengerjakan soal tersebut adalah 90 menit.

#### a. Analisis Validitas Tes

Kriteria yang mendasar dari suatu tes yang tangguh adalah tes mengukur hasil-hasil yang konsisten sesuai dengan tujuan dari tes itu sendiri. Arikunto (2009: 72) menyatakan bahwa sebuah tes disebut valid apabila tes itu dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur.

##### 1) Validitas logis

Uji validitas yang termasuk dalam validitas logis yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas isi (*content validity*), validitas konstruksi (*construct validity*) dan validitas muka (*face validity*).

##### 2) Validitas empiris

Uji validitas yang termasuk dalam validitas empiris yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas butir soal. Untuk menguji validitas setiap butir soal maka skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Rumus yang digunakan adalah rumus korelasi *Product Moment Pearson* (Arikunto, 2009: 72), rumusnya dinyatakan sebagai berikut:

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$ , dua variabel yang dikorelasikan.

$N$  = banyaknya pasangan nilai.

$X$  = nilai rata-rata soal-soal tes pertama perorangan.

$Y$  = nilai rata-rata soal-soal tes kedua perorangan.

Klasifikasi untuk menginterpretasikan besarnya koefisien korelasi (Suherman, 2003: 113) adalah sebagai berikut:

**Rizki Amalia, 2013**

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Tabel 3.2  
Klasifikasi Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

| Koefisien Validitas          | Interpretasi Validitas      |
|------------------------------|-----------------------------|
| $0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi (Sangat Baik) |
| $0,70 \leq r_{xy} < 0,90$    | Tinggi (Baik)               |
| $0,40 \leq r_{xy} < 0,70$    | Cukup (Cukup)               |
| $0,20 \leq r_{xy} < 0,40$    | Rendah (Kurang)             |
| $0,00 \leq r_{xy} < 0,20$    | Sangat Rendah               |
| $r_{xy} < 0,00$              | Tidak Valid                 |

#### b. Analisis Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yaitu sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg/konsisten. Untuk mencari reliabilitas butir soal tes berbentuk uraian menggunakan rumus *Alpha* (Suherman, 2003: 154), yaitu:

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

Keterangan:

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas

$n$  = banyaknya butir soal (item)

$\sum s_i^2$  = jumlah varians skor setiap item

$s_t^2$  = varians skor total

Untuk menginterpretasikan koefisien reliabilitas digunakan tolak ukur Guilford (Suherman (2003: 139) sebagai berikut:

Tabel 3.3  
Klasifikasi Interpretasi Koefisien Reliabilitas

| Koefisien Reliabilitas       | Interpretasi Derajat Reliabilitas |
|------------------------------|-----------------------------------|
| $r_{xy} \leq 0,20$           | Sangat Rendah                     |
| $0,20 \leq r_{11} < 0,40$    | Rendah                            |
| $0,40 \leq r_{11} < 0,70$    | Sedang                            |
| $0,70 \leq r_{11} < 0,90$    | Tinggi                            |
| $0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi                     |

Rizki Amalia, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

### c. Analisis Daya Pembeda

Arikunto (2009) menyatakan daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik bila memang siswa yang berkemampuan tinggi dapat mengerjakan dengan baik, sedangkan siswa berkemampuan rendah tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan baik. Untuk menentukan daya pembeda digunakan rumus (Suherman, 2003: 160), yaitu:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

Keterangan:

$DP$  = daya pembeda

$JB_A$  = jumlah benar untuk kelompok atas

$JB_B$  = jumlah benar untuk kelompok bawah

$JS_A$  = jumlah siswa kelompok atas

Hasil perhitungan daya pembeda kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi yang dikemukakan oleh Suherman dan Kusumah (1990: 202).

Tabel 3.4  
Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda

| Besarnya Daya Pembeda (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  |

### d. Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran pada masing-masing butir soal dihitung dengan menggunakan rumus (Suherman dan Kusumah, 1990: 213):

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

Keterangan:

$IK$  = indeks kesukaran

$JB_A$  = jumlah benar untuk kelompok atas

$JB_B$  = jumlah benar untuk kelompok bawah

Rizki Amalia, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir

Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$JS_A$  = jumlah siswa kelompok atas

$JS_B$  = jumlah siswa kelompok bawah

Hasil perhitungan tingkat kesukaran diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria tingkat kesukaran butir soal (Suherman dan Kusumah, 1990: 213) sebagai berikut.

Tabel 3.5  
Kriteria Tingkat Kesukaran

| Indeks Kesukaran (IK) | 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 |

**e. Rekapitulasi Analisis Hasil Uji Coba Butir Soal Tes Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi**

Setelah dilakukan perhitungan validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi (analisis, sintesis, dan evaluasi) tentang pembuktian menggunakan *software Anates 4.0*, rekapitulasi hasil analisis secara lengkap disajikan pada Tabel 3.6. Data nilai hasil uji coba dan hasil validasi butir soal dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran C.1 dan C.5.

Tabel 3.6  
Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi  
(Kemampuan Analisis, Sintesis, dan Evaluasi)

| No Soal | Validitas |                            | Reliabilitas |               | Daya Pembeda (DP) |             | Indeks Kesukaran (IK) |              | Keterangan |
|---------|-----------|----------------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|-----------------------|--------------|------------|
|         | Nilai     | Int                        | Nilai        | Int           | Nilai             | Int         | Nilai                 | Int          |            |
| 1       | 0,25      | Rendah (Tidak signifikan)  | 0,92         | Sangat Tinggi | 0,15              | Jelek       | 0,93                  | Sangat mudah | Diganti    |
| 2       | 0,93      | Tinggi (Sangat signifikan) |              |               | 0,98              | Sangat Baik | 0,51                  | Sedang       | Dipakai    |
| 3       | 0,93      | Tinggi (Sangat signifikan) |              |               | 0,75              | Sangat Baik | 0,58                  | Sedang       | Dipakai    |
| 4       | 0,60      | Cukup (Signifikan)         |              |               | 0,60              | Baik        | 0,60                  | Sedang       | Dipakai    |

Rizki Amalia, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Dari tabel tersebut nampak bahwa dari empat soal yang diuji cobakan hanya tiga soal yang dapat digunakan. Satu soal tidak memenuhi syarat dikarenakan tidak memuat satu indikator variabel terikat, maka soal tersebut diganti dengan soal yang baru. Untuk memvalidasi soal yang baru dilakukan uji coba secara terbatas dengan jumlah siswa sebanyak 10 orang dan waktu pengerjaan soal 30 menit.

Adapun hasil uji coba terbatas dapat dilihat pada Tabel 3.7. Data nilai hasil uji coba secara terbatas dan hasil validasi butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.2 dan C.6.

Tabel 3.7  
Rekapitulasi Hasil Uji Coba Terbatas Tes Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi (Kemampuan Analisis, Sintesis, dan Evaluasi)

| No Soal | Validitas |                            | Reliabilitas |        | Daya Pembeda (DP) |       | Indeks Kesukaran (IK) |        | Keterangan |
|---------|-----------|----------------------------|--------------|--------|-------------------|-------|-----------------------|--------|------------|
|         | Nilai     | Int                        | Nilai        | Int    | Nilai             | Int   | Nilai                 | Int    |            |
| 1a      | 0,84      | Tinggi (Sangat signifikan) | 0,2          | Sedang | 0,67              | Baik  | 0,42                  | Sedang | Dipakai    |
| 1b      | 0,74      | Tinggi (Sangat signifikan) |              |        | 0,33              | Cukup | 0,17                  | Sukar  | Dipakai    |

Dari tabel di atas nampak bahwa soal nomor 1a dan 1b sudah valid. Oleh karena itu, indikator yang hendak diukur sudah terpenuhi dan soal-soal tersebut dapat digunakan sebagai soal-soal pada pretes dan postes.

## 2. Instrumen Non Tes

### a. Angket Skala Sikap

Pembuatan angket skala sikap diawali dengan membuat kisi-kisi angket skala sikap. Kisi-kisi angket skala sikap dapat dilihat pada Lampiran B.4. Angket sikap ini diberikan kepada siswa dengan tujuan untuk menggambarkan tanggapan siswa secara umum terhadap pembelajaran dengan model pembelajaran pembuktian. Skala yang digunakan untuk menggambarkan sikap tersebut adalah skala Likert. Skala sikap Likert dapat ditentukan secara apriori atau dapat pula secara aposteriori. Teknik penentuan skor dalam penelitian ini adalah 4 bagi sangat setuju (SS), 3 bagi setuju (S), 2 bagi tidak setuju (TS), dan 1 bagi sangat tidak setuju (STS). Ketentuan ini

diberikan kepada soal yang berarah positif, sedangkan bagi soal yang berarah negatif berlaku sebaliknya.

Bobot untuk setiap pernyataan pada angket yang dibuat dalam mentransfer skala kualitatif ke dalam skala kuantitatif adalah:

Tabel 3.8  
Skor Skala Sikap

| Alternatif Jawaban        | Positif | Negatif |
|---------------------------|---------|---------|
| SS (sangat setuju)        | 4       | 1       |
| S (setuju)                | 3       | 2       |
| TS (tidak setuju)         | 2       | 3       |
| STS (sangat tidak setuju) | 1       | 4       |

#### b. Lembar Observasi

Untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal, dilakukan kegiatan observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran di kelas model pembelajaran pembuktian. Lembar observasi digunakan untuk mengamati situasi yang terjadi selama proses pembelajaran dan disusun berdasarkan karakteristik yang terdapat pada model pembelajaran pembuktian. Observer untuk penelitian ini adalah guru pengajar matematika pada kelas model pembelajaran pembuktian. Format lembar observasi dapat dilihat pada Lampiran B.6.

#### E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Ketiga tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut:

##### 1. Tahap Persiapan

- Menyusun proposal penelitian, kemudian diseminarkan dan setelah mendapat masukan dari tim penelaah seminar proposal maka proposal penelitian diperbaiki.
- Merancang rencana pembelajaran kelas eksperimen (Lampiran A.1), rencana pembelajaran kelas kontrol (Lampiran A.2), lembar latihan siswa (Lampiran A.3), dan instrumen penelitian yang terdiri dari kisi-kisi butir soal tes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi (Lampiran B.1), soal tes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi (Lampiran B.2), dan jawaban soal tes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi (Lampiran B.3).

Rizki Amalia, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir

Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

- c. Memvalidasi instrumen, menganalisis dan merevisinya sebelum dilakukan penelitian.
- d. Mengajukan permohonan izin penelitian kepada pihak-pihak terkait. Surat izin penelitian dapat dilihat pada Lampiran H.1.
- e. Melaksanakan uji coba lapangan, mengumpulkan data hasil uji coba dan menganalisis data tersebut.

## 2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memilih dua kelas (kelas konvensional dan kelas model pembelajaran pembuktian) berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu.
- b. Memberikan pretes tentang masalah pembuktian untuk mengetahui kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa.
- c. Melaksanakan pembelajaran, satu kelas menggunakan model pembelajaran pembuktian sedangkan satu kelas yang lainnya menggunakan pembelajaran konvensional. Di kelas model pembelajaran pembuktian dilakukan observasi untuk mengamati situasi yang terjadi di dalam kelas ketika pembelajaran berlangsung.
- d. Memberikan postes tentang masalah pembuktian untuk mengetahui kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa. Memberikan angket skala sikap pada kelas model pembelajaran pembuktian. Angket skala sikap untuk siswa dapat dilihat pada Lampiran B.5.

## 3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini peneliti mengolah dan menganalisis data hasil tes pretes dan postes, hasil angket sikap siswa, serta hasil observasi. Peneliti juga membuat kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan.

## F. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, terdapat dua jenis data yang dianalisis, yaitu: (1) data kuantitatif berupa hasil tes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa; (2) data kualitatif berupa angket skala sikap dan lembar observasi aktivitas siswa.

**Rizki Amalia, 2013**

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

## 1. Analisis Data Kuantitatif

Analisis data kuantitatif berupa hasil tes dimaksudkan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi dalam menyelesaikan masalah pembuktian. Skor yang diperoleh dari hasil tes siswa sebelum dan setelah diberi perlakuan pembelajaran menggunakan model pembelajaran pembuktian dan pembelajaran konvensional dianalisis dengan cara membandingkan skor pretes dan postes.

Untuk pengujian hipotesis yang telah dirumuskan dalam penelitian ini, langkah pertama yang dilakukan adalah menguji kenormalan distribusi, apabila telah terpenuhi dilanjutkan dengan menguji kehomogenan variansi. uji kesamaan dua rata-rata, dan langkah terakhir adalah uji perbedaan dua rata-rata. Pemilihan uji statistik yang dilakukan tergantung dari kenormalan distribusinya. Seluruh perhitungan pada penelitian ini menggunakan SPSS versi 21.

Pengolahan dan analisis data hasil tes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa menggunakan uji statistik dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

### a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan terhadap data pretes, data postes atau gain ternormalisasi (*n-gain*). Adapun rumusan hipotesis pada uji normalitas sebagai berikut:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan apabila kedua data yang diperoleh telah berdistribusi normal. Pengujian homogenitas variansi antara dua kelas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelas sama atau berbeda. Hipotesis yang akan diuji dapat juga dinyatakan sebagai berikut (Sudjana, 2005: 237).

Rizki Amalia, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

Varians gain ternormalisasi kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa kedua kelas homogen.

$$H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Varians gain ternormalisasi kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa kedua kelas tidak homogen.

Keterangan:

$\sigma_1$  = variansi skor gain ternormalisasi kelas yang menggunakan model pembelajaran pembuktian.

$\sigma_2$  = variansi skor gain ternormalisasi kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Uji statistiknya menggunakan uji F, dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{S_{besar}^2}{S_{kecil}^2}$$

Kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan  $F_{tabel} = F_{(\alpha), (n_1-1; n_2-1)}$  dan tolak  $H_0$  jika  $F$  mempunyai harga-harga lain (Kadir, 2010: 118).

### c. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Data Pretes

Apabila setelah dilakukan analisis menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas diperoleh bahwa kedua data berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian kesamaan dua rata-rata untuk data pretes menggunakan uji *t independent sample test*. Akan tetapi, apabila kedua data berdistribusi normal dan tidak homogen maka pengujian selanjutnya menggunakan uji *t' independent sample test*.

Data pretes dianalisis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata untuk mengetahui kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa kelas model pembelajaran pembuktian dan kelas konvensional pada awal penelitian. Peneliti berharap kedua kelas memiliki kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi yang sama pada awal penelitian. Adapun rumusan hipotesisnya sebagai berikut:

Rizki Amalia, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata-rata pretes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi antara kelas model pembelajaran pembuktian dan kelas konvensional.

$H_1$  : Terdapat perbedaan rata-rata pretes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi antara kelas model pembelajaran pembuktian dan kelas konvensional.

Bentuk operasional dari hipotesis di atas adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

Keterangan:

$\mu_1$  = rata-rata pretes kelas model pembelajaran pembuktian.

$\mu_2$  = rata-rata pretes kelas konvensional.

Kriteria pengujian hipotesis berdasarkan *P-value* (*significance* atau *sig*) sebagai berikut:

Jika  $\text{sig} (2 - \text{tailed}) \leq \alpha$  maka  $H_0$  ditolak, dengan  $\alpha = 0,05$ .

Jika  $\text{sig} (2 - \text{tailed}) > \alpha$  maka  $H_0$  diterima, dengan  $\alpha = 0,05$

Apabila hasil uji kesamaan dua rata-rata data pretes menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi yang sama, maka untuk melihat peningkatannya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata terhadap data postes. Akan tetapi, apabila hasil uji kesamaan dua rata-rata data pretes menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal berpikir matematis tingkat tinggi yang berbeda maka untuk melihat peningkatannya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata terhadap data gain ternormalisasi (*n-gain*).

Besarnya peningkatan sebelum dan setelah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (*normalized gain*) yang dikembangkan Hake (1999: 1) sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi} = \frac{(\text{skor postes \%} - \text{skor pretes \%})}{100 - (\text{skor pretes \%})}$$

Dengan kriteria indeks gain (Hake, 1999:1) seperti tabel di bawah:

**Rizki Amalia, 2013**

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Tabel 3.9  
Kriteria Skor Gain Ternormalisasi

| Skor Gain          | Interpretasi |
|--------------------|--------------|
| $g > 0,7$          | Tinggi       |
| $0,3 < g \leq 0,7$ | Sedang       |
| $g \leq 0,3$       | Rendah       |

**d. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data Postes atau Gain Ternormalisasi (*N-Gain*)**

Untuk menguji apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa yang mendapat pembelajaran menggunakan model pembelajaran pembuktian dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata terhadap data postes atau gain ternormalisasi dengan  $\alpha = 0,05$ . Adapun rumusan hipotesisnya adalah:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi antara siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran pembuktian dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

$H_1$  : Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi antara siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran pembuktian dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Bentuk operasional dari hipotesis di atas adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

$\mu_1$  = rata-rata gain ternormalisasi kelas model pembelajaran pembuktian.

$\mu_2$  = rata-rata gain ternormalisasi kelas konvensional.

Apabila persyaratan uji perbedaan dua rerata tidak terpenuhi maka uji statistika yang digunakan adalah uji pengujian bebas asumsi atau uji nonparametrik, yaitu uji *Mann-Whitney U* (Uji-U). Uji *Mann-Whitney U* adalah uji nonparametrik

Rizki Amalia, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

yang cukup kuat sebagai pengganti uji-*t*, dalam hal asumsi distribusi uji-*t* tidak terpenuhi, seperti distribusinya tidak normal dan uji selisih rerata yang variansinya tidak homogen (Ruseffendi, 1993: 498). Tetapi, jika jumlah sampel  $n_1 > 15$  atau  $n_2 > 15$  maka nilai *U* di transformasi ke nilai *Z*.

## 2. Analisis Data Kualitatif

### a. Angket Skala Sikap

Skala sikap diberikan kepada kelas yang memperoleh pembelajaran menggunakan model pembelajaran pembuktian. Adapun langkah-langkah dalam menganalisis angket skala sikap adalah sebagai berikut:

- 1) Setiap butir pernyataan dihitung menggunakan cara aposteriori, dengan tujuan agar dapat diketahui skor untuk setiap butir angket, juga dapat diketahui skor yang diperoleh setiap siswa.
- 2) Data skala sikap yang dihendaki adalah data yang bersifat interval. Data dalam penelitian ini adalah dalam bentuk ordinal, maka agar terdapat kesetaraan data untuk diolah lebih lanjut maka skala tersebut diubah dahulu menjadi skala interval menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI), agar terdapat kesetaraan data untuk diolah lebih lanjut.
- 3) Menentukan skor sikap netral dengan tujuan untuk membandingkannya dengan skor sikap siswa.
- 4) Data yang diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI) dibuat dalam bentuk persentase untuk mengetahui frekuensi masing-masing alternatif jawaban yang diberikan. Untuk menentukan persentase jawaban siswa, digunakan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

*P* = persentase jawaban

*f* = frekuensi jawaban

*n* = banyak responden

Rizki Amalia, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir

Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

- 5) Data ditabulasi, dianalisis dan ditafsirkan dengan menggunakan persentase berdasarkan kriteria Kuntjraningrat (Maulana, 2002) sebagai berikut:

Tabel 3.10  
Kriteria Persentase Jawaban Angket

| Indeks                | Klasifikasi        |
|-----------------------|--------------------|
| $P = 0\%$             | Tak seorang pun    |
| $0\% < P < 25\%$      | Sebagian kecil     |
| $25\% \leq P < 50\%$  | Hampir setengahnya |
| $P = 50\%$            | Setengahnya        |
| $50\% < P < 75\%$     | Sebagian besar     |
| $75\% \leq P < 100\%$ | Hampir seluruhnya  |
| $P = 100\%$           | Seluruhnya         |

## 2. Lembar Observasi

Data hasil observasi dianalisis secara deskriptif dengan tujuan untuk memperoleh gambaran tentang aktivitas siswa selama berlangsungnya pembelajaran menggunakan model pembelajaran pembuktian.