

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Rancangan Penelitian**

##### **1. Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif yaitu data penelitian berupa angka-angka atau bilangan, yang diperoleh dari pengukuran. Penelitian ini menggunakan instrumen-instrumen formal, standar dan bersifat mengukur.<sup>67</sup> Penelitian kuantitatif merupakan suatu penelitian yang digunakan biasanya menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Oleh karena itu data penelitian yang terkumpul harus diolah secara statistik agar bisa ditafsirkan dengan baik.

Metode kuantitatif sebagai metode ilmiah karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkrit atau empiris, objektif, terukur, rasional, dan sistematis. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.<sup>68</sup> Penelitian kuantitatif bermula dari suatu kerangka teori, gagasan para ahli, ataupun pemahaman peneliti berdasarkan pengalamannya, kemudian dikembangkan sehingga adanya pemecahan

---

<sup>67</sup> Nana Syaodih S., *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013), hal. 95

<sup>68</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: CV. Alfabeta, 2016), hal. 7

masalah dan mendapatkan pembenaran (*verifikasi*) atau penolakan dalam bentuk dukungan data empiris di lapangan. Jadi dapat dikatakan bahwa penelitian kuantitatif bermula dari paradigma teoritik menuju data, dan akhirnya adanya penerimaan atau penolakan terhadap teori yang digunakan.

## 2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimen*. Yaitu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu. Penelitian *quasi eksperimen* mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variable-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.<sup>69</sup>

Pengujian hipotesis yang dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen hal ini dikarenakan metode tersebut adalah metode yang paling tepat mengenai sebab akibat.<sup>70</sup> Penggunaan metode ini membantu peneliti untuk melihat bagaimana akibat yang ditimbulkan dari suatu sebab jika perlakuan yang diterapkan berbeda sekaligus membandingkan dengan akibat dari perlakuan yang biasanya (*treatment*). Tujuan dari kuasi eksperimen ini adalah untuk melihat keadaan nantinya yang dicapai melalui eksperimen yang sebenarnya,

---

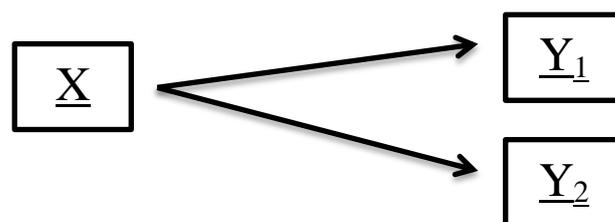
<sup>69</sup> Ibid, hal 77

<sup>70</sup> Mahmud, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Pustaka Setia, 2011), hal. 106

tetapi tidak adanya pengontrolan atau manipulasi terhadap seluruh variabel yang relevan.<sup>71</sup>

### 3. Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian diartikan sebagai pola pikir yang menunjukkan hubungan antar variabel yang akan diteliti sehingga mencerminkan jenis dan jumlah rumusan masalah yang harus dijawab melalui penelitian, teori yang digunakan sehingga dapat merumuskan hipotesis, jenis dan jumlah hipotesis, dan teknik analisis statistik yang akan digunakan.<sup>72</sup> Sesuai dengan judul penelitian, paradigma penelitian dalam penelitian ini yaitu paradigma ganda dengan dua variabel dependen, yang dimana terdiri dari satu variabel bebas yakni model *Problem Basic Learning* (PBL) berbasis *Sosio-Scientific Issues* dan dua variabel terikat yakni kemampuan berpikir kritis dan komunikasi siswa. sehingga dapat digambarkan seperti berikut,



**Gambar 3.1 Bagan Paradigma penelitian**

<sup>71</sup>Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2012), hal. 74

<sup>72</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: CV. Alfabeta, 2016), hal. 42

Keterangan :

X : Model PBL berbasis *Sosio-Scientific Issues*

Y<sub>1</sub> : Kemampuan Berpikir Kritis

Y<sub>2</sub>: Kemampuan Komunikasi

#### 4. Desain Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan jenis penelitian *quasi eksperimen* yang dimana desain yang digunakan adalah *nonequivalent control grup desain*, karna dalam penelitian ini terdapat dua kelompok yang dipilih yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol kontrol yang dipilih tanpa randomisasi. Jika digambarkan desain penelitian sebagai berikut

**Tabel 3.1**  
**Desain Penelitian**

	Pretes	Perlakuan	Postes
Kelompok perlakuan	Ox	X1	Oy
Kelompok kontrol	Ox	X2	Oy

Keterangan :

Ox : Kemampuan awal sebelum pembelajaran (dikur denga pretes).

Oy : Kemampuan akhir setelah pembelajaran (diukur dengan postes).

X1 : Pembelajaran biologi dengan model PBL berbasis SSi.

X2 : Pembelajaran biologi dengan strategi yang biasanya diberikan guru.

## B. Variabel Penelitian

Suatu atribut atau sifat atau nilai dari seseorang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya merupakan pengertian dari variabel penelitian.<sup>73</sup> Variabel juga didefinisikan sebagai konsep yang memiliki variasi atau memiliki lebih dari satu nilai.<sup>74</sup> Variabel terdiri dari:

### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas atau variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (*dependen*).<sup>75</sup> Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Model *Problem Basic Learning* (PBL) berbasis *Sosio-Scientific Issues*.

### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat atau variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (*independen*).<sup>76</sup> Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi.

### 3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel *independen* (variabel bebas) terhadap *dependen* (variabel terikat) tidak dipengaruhi faktor luar

---

<sup>73</sup> Ibid, hal 38

<sup>74</sup> Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2012), hal. 132

<sup>75</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: CV. Alfabeta, 2016), hal. 39

<sup>76</sup> Ibid, hal 39

yang tidak diteliti.<sup>77</sup> Variabel kontrol digunakan dalam penelitian yang bersifat membandingkan. Dalam penelitian ini variabel kontrol adalah tingkatan kelas, sekolah serta materi yang diberikan.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi**

Populasi adalah keseluruhan subjek yang ingin diteliti. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek atau subyek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.<sup>78</sup> Penetapan populasi menjadi sarana penelitian beserta karakteristiknya merupakan hal yang penting sebelum menentukan sampel. Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah siswa siswi kelas X MIPA di SMAN 1 Gondang.

### **2. Sampel**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang telah dimiliki oleh populasi.<sup>79</sup> Ketika dalam penelitian dengan populasi yang besar tidak memungkinkan untuk mempelajari semua yang ada pada populasi, hal ini dikarenakan keterbatasan dari peneliti misalnya dana, tenaga dan waktu. Oleh karena itu perlu adanya pengambilan sampel dalam suatu penelitian dengan tujuan apa yang diambil dari sampel dapat diberlakukan pada populasi. Sehingga sampel yang diambil dari

---

<sup>77</sup> Ibid, hal 41

<sup>78</sup> Ibid, hal 80

<sup>79</sup> Ibid, hal 81

populasi harus benar-benar representatif atau mewakili. Karena jika sampel tidak representative maka dalam penarikan kesimpulan akan memiliki penjelasan yang tidak dalam satu kesatuan atau memiliki pandangan yang berbeda.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X SMAN 1 Gondang kelas X MIPA 4 (kelas kontrol) dan kelas X MIPA 5 (kelas perlakuan). Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Purposive Sampling*, yaitu teknik sampling yang dimana dalam pengambilan sampel, peneliti menentukan sendiri serta pengambilan sampel dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah, tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu.

#### **D. Kisi-Kisi Instrumen**

Kisi-kisi instrument yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

##### **1. Angket**

Penelitian ini data dihasilkan dari penelitian Komunikasi tertulis siswa yang dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) kemudian di catat dalam lembar angket. Adapun kisi-kisi komunikasi tertulis siswa dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Komunikasi Tertulis Siswa**

No	Indikator Komunikasi	Sub Indikator	No Item
1.	Mengkomunikasikan pemikiran	Siswa dapat menjawab pertanyaan sesuai dengan pola pikir yang dimiliki sesuai dengan permasalahan dan kejadian sehari-hari	1
		Siswa dapat menjelaskan pertanyaan dengan rinci dan jelas tanpa ada arti ganda	2
2.	Mengkomunikasikan pengetahuan ataupun informasi kedalam bentuk bagan	Siswa dapat mengkomunikasikan pengetahuan ataupun informasi yang didapat kedalam bentuk bagan	3
3.	Mengkomunikasikan gambar kedalam bentuk uraian	Siswa dapat menjelaskan dan menganalisis gambar kedalam bentuk uraian	4
		Siswa dapat memberikan tanggapan dan solusi permasalahan yang terjadi dalam bentuk uraian	5
4.	Mengkomunikasikan pemikiran, pengetahuan ataupun informasi kedalam bentuk tabel	Siswa dapat Mengkomunikasikan pemikiran, pengetahuan ataupun informasi kedalam bentuk tabel	6

## 2. Tes

Lembar soal tes digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa materi perubahan lingkungan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Socio Scientific Issues*. Pelaksanaan tes ini dilakukan pada awal sebelum pembelajaran berlangsung (*pretest*) dan sesudah dilakukannya pembelajaran (*posttest*) pada kedua kelas. Kedua kelas dilakukan perlakuan yang berbeda, pada kelas kontrol perlakuan yang dilakukan dengan model pembelajaran konvensional sedangkan pada kelas eksperimen

diberikan perlakuan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbasis *socio scientific issues*.

**Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Berpikir Kritis Siswa**

<b>Kompetensi Dasar</b>	3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan dan penyebab, serta dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan				
<b>Materi</b>	Perubahan Lingkungan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan.</li> <li>• Pelestarian lingkungan</li> <li>• Adaptasi dan mitigasi</li> </ul>				
<b>Indikator Berpikir Kritis</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementary clarification (memberikan penjelasan dasar)</li> <li>2. The basis for the decision (menentukan dasar pengambilan keputusan)</li> <li>3. Inference (menarik kesimpulan)</li> <li>4. Advance clarification (memberikan penjelasan lanjut)</li> <li>5. Supposition and integration (memperkirakan dan menggabungkan)</li> </ol>				
<b>Indikator Soal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan perubahan lingkungan/pencemaran lingkungan dan pengaruh yang ditimbulkan dari perubahan lingkungan</li> <li>2. Mengklasifikasikan perubahan lingkungan dan memberikan tanggapan dalam penanganan masalah</li> <li>3. Menganalisis pelestarian lingkungan Menyimpulkan tentang adaptasi dan mitigasi yang terjadi pada perubahan lingkungan</li> <li>4. Menghubungkan permasalahan yang terjadi dengan keseimbangan lingkungan serta memberikan tanggapan tentang penanggulangan masalah yang terjadi</li> </ol>				
<b>Level Kognitif</b>	C2	C3	C4	C5	C6
<b>Bentuk Soal</b>	Uraian	Uraian	Uraian	Uraian	Uraian
<b>No. Soal</b>	1	2	3	4	5

### E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan dalam mengumpulkan data. Instrument penelitian pada penelitian ini yaitu dengan lembar tes dan angket. Lembar tes memiliki tujuan agar dapat

mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *socio-scientific* terhadap berpikir kritis sedangkan angket memiliki tujuan agar dapat mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *socio-scientific* terhadap komunikasi siswa. Jumlah tes sebanyak 5 item soal uraian, angket terdiri dari 6 pernyataan. Soal disusun berdasarkan indikator yang telah dibuat dengan mengacu KD dari materi perubahan lingkungan dan akan diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *socio scientific issues* (*pre-test* dan *post-test*). Instrumen tes dan angket tersebut antara lain: *terlampir*

#### **F. Data dan Sumber Data**

Fakta atau keterangan yang nantinya akan diolah dalam penelitian merupakan pengertian dari data.<sup>80</sup> Dalam Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berorientasi aktivitas siswa terhadap kemampuan berpikir kritis dan komunikasi siswa kelas X SMAN 1 Gondang. Adapun data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil tes yang diperoleh dari lembar pertanyaan yang diberikan oleh peneliti dan dikerjakan oleh subyek penelitian berupa *pre-test* dan *post-test*

---

<sup>80</sup> Ahmad Tanzeh, "*Metodologi Penelitian Praktis*", (Yogyakarta : Teras, 2009), hal 80

2. Hasil angket berupa jawaban yang diperoleh melalui lembar pernyataan dan mengacu pada jawaban yang sudah dikerjakan oleh subyek penelitian.
3. Dokumentasi sebagai data pendukung yang didapatkan dari hasil pencatatan selama dilokasi penelitian.

Sumber data pada penelitian ini adalah siswa kelas X di SMAN 1 Gondang dengan jumlah 35 siswa pada kelas X MIPA 4 dan X MIPA 5.

#### **G. Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data diantaranya:

##### **a. Tes**

Tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan soal yang digunakan dalam mengukur keterampilan atau pengetahuan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan soal tes dalam bentuk uraian yang berjumlah 5 soal *pre-test* dan *post-test*. Tes sebelumnya telah divalidasi oleh validator.

##### **b. Angket**

Selain menggunakan tes, peneliti menggunakan angket untuk mengukur kemampuan komunikasi tertulis siswa. Angket ini diisi oleh observer. Angket yang diisi oleh observer terdiri dari 6 pernyataan yang menunjukkan kemampuan komunikasi tertulis siswa saat proses pembelajaran berlangsung.

c. Dokumentasi

Dokumentasi adalah catatan laporan tentang kejadian atau peristiwa yang sedang terjadi ataupun sudah terjadi, baik berupa gambar-gambar atau video ataupun tulisan yang didokumentasi oleh seseorang sehingga dapat digunakan sebagai data sebagai hasil pengamatan. Teknik dokumentasi dalam penelitian ini berupa foto ketika siswa melaksanakan proses pembelajaran dan foto-foto hasil lembar kerja siswa yang telah diberikan sehingga menggambarkan mengenai hasil belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran.

## **H. Analisis Data**

Analisis data merupakan suatu proses yang dilakukan berupa mencari dan menyusun secara sistematis data yang didapatkan, sehingga menemukan jawaban dari masalah penelitian. Dalam menganalisis terdiri dari: mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Dalam penelitian kuantitatif disini, teknik analisis data yang digunakan harus mengarah agar menjawab rumusan masalah atau menguji hipotesis yang telah dirumuskan serta disesuaikan dengan jenis data yang dikumpulkan. Adapun teknik analisis tersebut meliputi:

## 1. Uji Instrumen

### a) Uji Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen yang akan digunakan dalam penelitian valid atau tidak. Uji ini akan divalidasi kepada dosen biologi IAIN Tulungagung dan Guru mata pelajaran Biologi kelas X MIPA di SMAN 1 Gondang untuk mengetahui kelayakan instrumen untuk penelitian serta dilakukan uji validitas menggunakan SPSS 16.0 *for Windows*. rumus dari uji validitas adalah 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 variabel X dan variabel Y

n : Jumlah responden

$\sum x$  : Jumlah skor menyala

$\sum y$  : Jumlah skor total

$\sum xy$  : Jumlah perkalian skor item dengan skor total

Kriteria nilai koefisien validitas yang diperoleh sebagai berikut :

(1)  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  maka soal dinyatakan valid

(2)  $r_{hitung} \leq r_{tabel}$  maka soal dinyatakan tidak valid

### b) Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tes dapat dipercaya sesuai kriteria yang sudah ditetapkan (konsisten) atau belum memenuhi apa yang sudah ditetapkan. Uji ini

dilakukan dengan SPSS 16.0 *for Windows*. Rumus realibilitas adalah sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas instrumen

$k$  = Banyaknya butir soal

$\sum \sigma^2$  = Jumlah varians skor tiap tiap item

$\sigma^2$  = Varians total

Nilai koefisien reliabilitas yang diperoleh yaitu dengan kriteria sebagai berikut :

- Jika  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  maka soal tersebut dinyatakan reliable
- Jika  $r_{hitung} \leq r_{tabel}$  maka soal tersebut dinyatakan tidak reliable

## 2. Uji Prasyarat

### a) Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui apakah dalam sebuah data yang diperoleh peneliti berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini data yang diperoleh berasal dari dua kelas tetapi dengan perlakuan yang berbeda, yaitu dengan perlakuan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* berbasis *socio scientific issues* untuk kelas eksperimen sedangkan untuk kelas kontrol menggunakan strategi pembelajaran yang masih konvensional. Dalam uji normalitas

data, peneliti menggunakan uji normalitas dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan SPSS 16.0 *for Windows*.

Untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak, maka digunakan rumus *Kolmogorov-Smirnov* sebagai berikut :

$$Z = \frac{X1 - X}{SD}$$

Keterangan :

Z = transformasi dari data angka ke notasi

X1 = Angka pada data

X = Rata-rata data

SD = Standar Deviasi

Dilanjutkan dengan statistik pengujian yaitu [Ft - Fs]

Ft : Probabilitas kumulatif normal

Fs : Probabilitas kumulatif empiris

Distribusi dikatakan normal apabila taraf signifikansinya 5% jika nilai *Sig 2 tailed* > 0,05 maka data tersebut berdistribusi normal

#### b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan agar mengetahui apakah data yang diperoleh dari dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi data yang homogen atau tidak. Data yang digunakan dalam uji ini didapat dari 2 kelompok hasil dari jawaban *pre-test* yang belum diberi perlakuan. Sehingga jika data dari kedua kelompok sama maka dapat dikatakan homogeny, hal ini dapat

dilihat dari nilai signifikanssinya. Data dikatakan homogeny ketika taraf signifikasi lebih besar dari 0.05 sedangkan data dikatakan tidak homogeny ketika kurang dari 0,05. Adapun hipotesis statistiknya yaitu:

- $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , jika probabilitas  $> 0,05$ ,  $H_0$  diterima
- $H_1$  : Bukan  $H_0$ , jika probabilitas  $\leq 0,05$ ,  $H_0$  ditolak

Untuk menguji kesamaan varians, rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$\text{varian } (SD^2) = \frac{\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2 / N}{(n - 1)}$$

Keterangan :

$SD^2$  : Nilai Varians

X : Mean pada distribusi

N : Jumlah Individu

### 3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan bertujuan melihat apakah adanya pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *socio scientific issues* terhadap kemampuan berpikir kritis dan komunikasi siswa. Adapun uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### a. Uji-t

Dalam uji-*t ini* dilakukan peneliti uuntuk melihat perbedaan rata-rata data hasil tes, selain itu uji- t digunakan dalam pengujian signifikansi

perbedaan dari 2 buah mean yang berasal dari dua distribusi. Data yang akan dianalisis diperoleh dari nilai siswa dari kelas eksperimen yaitu kelas MIPA-5 dan kelas kontrol MIPA-4. Pada penelitian ini *uji-t* dilakukan untuk melihat adakah pengaruh pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbasis *socio scientific issues* terhadap kemampuan berpikir kritis dan adakah pengaruh pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbasis *socio scientific issues* terhadap komunikasi siswa.

b. Uji Manova

Uji MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*) adalah uji statistik yang digunakan dalam perhitungan pengujian signifikansi pada satu variabel independen (bebas) terhadap dua variabel dependennya (terikat). Uji Multivariate ini digunakan dalam pengujian hipotesis ke tiga yaitu pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *socio scientific issues* terhadap kemampuan berpikir kritis dan komunikasi siswa materi perubahan lingkungan kelas X MIPA di SMAN 1 Gondang dengan menggunakan *SPSS 16.0* pada uji *multivariate test*, kriteria pengambilan kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1) Berdasarkan p-value

- a) Apabila nilai  $p\text{-value} < \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima maka ada pengaruh
- b) Apabila nilai  $p\text{-value} > \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka tidak ada pengaruh

2) Berdasarkan signifikan

Hipotesis 3

- 1) Jika nilai  $\text{sig} < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, berarti adanya pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *socio scientific issues* terhadap kemampuan berpikir kritis dan komunikasi siswa materi sistem perubahan lingkungan kelas X MIPA di SMAN 1 Gondang.
- 2) Jika nilai  $\text{sig} > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, berarti tidak adanya pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *socio scientific issues* terhadap kemampuan berpikir kritis dan komunikasi siswa materi perubahan lingkungan kelas X SMAN 1 Gondang.