

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini untuk yang mengungkap prestasi belajar dan keterampilan proses sains siswa yang praktikum konvensional dengan simulasi komputer pada siswa kelas VII SMP Ma'arif 12 Terbanggi Besar Lampung Tengah. Dalam penelitian ini terdapat kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang menggunakan pembelajaran simulasi komputer, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan pembelajaran praktikum konvensional. Kelas VII A yang berjumlah 26 siswa menggunakan pembelajaran praktikum konvensional sebagai kelas kontrol dan kelas VII B yang berjumlah 26 siswa menggunakan pembelajaran simulasi komputer sebagai kelas eksperimen.

Awalnya siswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal berdasarkan nilai *pretest*. Untuk mengetahui perbandingan prestasi belajar siswa digunakan dua kelas eksperimen sebagai sampel penelitian. Pada penelitian ini siswa yang menjadi sampel penelitian dianggap memiliki kemampuan yang relatif sama berdasarkan kelompoknya dan siswa mendapatkan materi pelajaran yang sama. Penelitian ini dilakukan secara langsung dalam kegiatan pembelajaran menggunakan dua perlakuan yaitu praktikum konvensional dan simulasi komputer sebagai variabel bebas, sedangkan

variabel terikat pada penelitian ini adalah prestasi belajar siswa dan ketrampilan proses sains.

Penelitian ini adalah penelitian desain faktorial. Dalam penelitian ini dua kelas yang dijadikan sampel diberikan perlakuan yang berbeda. Pada kelas VII A siswa mendapat perlakuan dengan praktikum konvensional sedangkan kelas VII B siswa mendapat perlakuan dengan praktikum simulasi. Pada kedua kelas tersebut siswa dikelompokkan menjadi siswa yang berkemampuan awal tinggi dan rendah. Sedangkan siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang data perolehan prestasi belajar dan ketrampilan proses sainsnya tidak diolah, meskipun begitu kelompok siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang tetap mengikuti proses belajar seperti kelompok yang mempunyai kemampuan awal tinggi dan rendah.

Kemampuan awal siswa diambil dari hasil *pretest* yang diberikan kepada siswa sebelum mendapatkan perlakuan. Berdasarkan kemampuan awal yang dimiliki oleh siswa, untuk teknik praktikum konvensional dibentuk kelompok-kelompok yang heterogen, yaitu dalam satu kelompok terdiri dari siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi dan siswa yang kemampuan awal rendah.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui Prestasi belajar dan ketrampilan proses sains antara siswa yang praktikum konvensional dengan simulasi yang ditinjau dari kemampuan awal siswa. Penelitian ini menggunakan desain faktorial 2x2 yang dapat digambarkan sebagai berikut.

Tabel 3.1 Desain Faktorial Penelitian

Variabel Bebas Variabel Atribut		Praktikum			
		Konvensional (X <sub>11</sub> )		Simulasi Komputer (X <sub>12</sub> )	
		Prestasi Belajar (A)	KPS (B)	Prestasi Belajar (C)	KPS (D)
Kemampuan awal (X <sub>2</sub> )	Tinggi (X <sub>21</sub> )	A X <sub>11</sub> X <sub>21</sub>	B X <sub>11</sub> X <sub>21</sub>	C X <sub>12</sub> X <sub>21</sub>	D X <sub>12</sub> X <sub>21</sub>
	Rendah (X <sub>22</sub> )	A X <sub>11</sub> X <sub>22</sub>	B X <sub>11</sub> X <sub>22</sub>	C X <sub>12</sub> X <sub>22</sub>	D X <sub>12</sub> X <sub>22</sub>

Keterangan:

- A X<sub>11</sub>X<sub>21</sub> : prestasi belajar kemampuan awal tinggi dengan praktikum tradisional
- A X<sub>11</sub> X<sub>22</sub> : prestasi belajar kemampuan awal rendah dengan praktikum tradisional
- B X<sub>11</sub>X<sub>21</sub> : KPS kemampuan awal tinggi dengan praktikum tradisional
- B X<sub>11</sub> X<sub>22</sub> : KPS belajar kemampuan awal rendah dengan praktikum tradisional
- CX<sub>12</sub>X<sub>21</sub> : prestasi belajar kemampuan awal tinggi dengan simulasi komputer
- CX<sub>12</sub> X<sub>22</sub> : prestasi belajar kemampuan awal rendah dengan Simulasi komputer
- DX<sub>12</sub>X<sub>21</sub> : KPS kemampuan awal tinggi dengan simulasi komputer
- DX<sub>12</sub> X<sub>22</sub> : KPS kemampuan awal rendah dengan Simulasi komputer

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Pertama Ma'arif 12

Terbanggi Besar Lampung Tengah. Sekolah ini beralamatkan di jalan RA.

Kartini No.100 Yukum Jaya. Alasan pemilihan tempat tersebut karena sekolah

ini memiliki alat dan bahan untuk melaksanakan praktikum, dan media

komputer yang ada di sekolah tersebut belum termanfaatkan secara optimal.

Peneliti meminta seorang guru IPA Terpadu kelas VII A dan VII B SMP

Ma'arif 12 Terbanggi Besar untuk proses pengambilan data sebagai hasil

penelitian.

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2013/2014. Waktu tersebut dipilih dengan alasan bahwa kalor dalam Kurikulum 2013 dilaksanakan sesuai dengan waktu pemberian materi kalor pada kelas VII.

## 3.3 Populasi dan Sampel

### 3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Ma'arif 12 Terbanggi Besar yang terdiri dari empat kelas, yaitu VII A, VII B, VII C dan VII D.

### 3.3.2 Sampel

Penetapan sampel dilakukan dengan teknik *Cluster Random Sampling*. Hal ini dilakukan karena peneliti sulit untuk mengubah kelas yang sudah ada. *Cluster Random Sampling* adalah teknik memilih sebuah sampel dari kelompok-kelompok unit yang kecil. Populasi dari *cluster* merupakan subpopulasi dari total populasi. Kemudian dipilih dua kelas secara *random* dari empat kelas VII di SMP Ma'arif 12 Terbanggi Besar sebagai kelompok kontrol dan eksperimen. Kemudian secara *random* dipilih kelas VII A sebagai kelas yang mengikuti pembelajaran menggunakan praktikum Konvensional (kelas kontrol) dan kelas VII B menggunakan simulasi komputer (kelas eksperimen).

### 3.3.3 Alur penelitian

Alur pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan

- i. Membuat rencana pembelajaran menggunakan pembelajaran IPA Terpadu menggunakan teknik praktikum konvensional dan teknik simulasi komputer.
- ii. Menyusun lembar kegiatan yang akan diberikan kepada siswa pada saat praktikum konvensional dan lembar interaktif pada saat siswa mengikuti simulasi komputer.

## 2. Pelaksanaan

Tabel 3.2 Langkah-langkah Pelaksanaan Pembelajaran

Teknik Praktikum Konvensional	Teknik Simulasi Komputer
<p><b>a. Kegiatan awal</b> Apersepsi: Menumbuhkan motivasi siswa dengan cara demonstrasikan peristiwa konduksi atau konveksi, kemudian mintalah mereka untuk menyampaikan tanggapannya terhadap fenomena tersebut.</p>	<p><b>a. Kegiatan awal</b> Apersepsi: Menumbuhkan motivasi siswa dengan cara demonstrasikan peristiwa konduksi atau konveksi, kemudian mintalah mereka untuk menyampaikan tanggapannya terhadap fenomena tersebut.</p>
<p><b>b. Kegiatan Inti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa bekerja dengan panduan LKS yang diberikan oleh guru</li> <li>2. Siswa dikondisikan dalam beberapa kelompok (satu kelompok terdiri dari 4 – 5 siswa).</li> <li>3. Secara berkelompok, siswa melakukan penyelidikan.</li> <li>4. Siswa diminta untuk mendiskusikan hasilnya (terus tekankan berobservasi, inferensi dan komunikasi)</li> <li>5. Elaborasikan hasilnya dengan mengkaitkan dengan kegiatan pemotivasian.</li> <li>6. Konfirmasi untuk gejala-gejala konveksi di alam, dan penerapan konveksi dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>7. Siswa membuat kesimpulan dari hasil pengamatan.</li> </ol>	<p><b>b. Kegiatan Inti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagikan LKS kepada siswa.</li> <li>2. Guru membimbing siswa untuk mengamati simulasi</li> <li>3. Melalui program simulasi siswa mengumpulkan informasi dan mencatat data yang diperoleh pada saat pengamatan.</li> <li>4. Melalui simulasi komputer siswa merumuskan ciri-ciri dari masing-masing perpindahan kalor dan siswa menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor.</li> <li>5. Siswa diminta untuk mendiskusikan hasilnya (terus tekankan berobservasi, inferensi dan komunikasi) kemudian mengelaborasi hasilnya dengan mengkaitkan dengan kegiatan pemotivasian</li> <li>6. Konfirmasi untuk gejala-gejala konveksi di alam, dan penerapan konveksi dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>7. Siswa menyimpulkan dari hasil pengamatan</li> </ol>

Teknik Praktikum Konvensional	Teknik Simulasi Komputer
<p><b>c. Kegiatan Penutup</b> Bersama siswa , guru lakukan penyimpulan, refleksi, serta penugasan (pilih soal yang relevan pada revidi subbab).</p>	<p><b>c. Kegiatan Penutup</b> Bersama siswa , guru lakukan penyimpulan, refleksi, serta penugasan (pilih soal yang relevan pada revidi subbab).</p>

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data sekunder berbentuk kuantitatif dan data primer. Data sekunder berupa hasil test yang diperoleh dari nilai siswa untuk mengetahui prestasi belajar dan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan *posttest* untuk mengetahui prestasi belajar dari masing-masing siswa kemudian lembar observasi untuk mengetahui ketrampilan proses sains, sedangkan sumber data primer diambil dari penyebaran angket untuk mengetahui kemenarikan teknik praktikum simulasi.

#### 3.4.1 Teknik Tes

*Pre test* diberikan guru kepada siswa sebelum memulai pelajaran kalor baik pada kelas yang belajar menggunakan praktikum konvensional maupun simulasi komputer. Pertanyaan yang diberikan adalah materi yang akan diajar pada hari itu (materi baru). Pertanyaan dilakukan guru di awal pembukaan pelajaran. *Pre test* ini diberikan dengan maksud untuk mengetahui apakah ada di antara murid yang sudah mengetahui mengenai materi kalor. Dengan mengetahui kemampuan awal siswa ini, guru akan dapat menentukan cara penyampaian pelajaran yang akan di tempuhnya nanti.

Sedangkan *Post test* diberikan setelah pelajaran/materi kalor telah disampaikan. Manfaat dari diadakannya *Post test* ini adalah untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan yang dicapai setelah berakhirnya penyampaian pelajaran kalor.

Untuk mengetahui kriteria kemampuan awal siswa menggunakan perhitungan sebagai berikut:

- a) Menjumlah skor semua siswa
- b) Mencari nilai rata-rata (*Mean*) dan simpangan baku (Deviasi Standar atau Standar Deviasi )
- c) Menentukan batas-batas kelompok
  - i. Kelompok atas  
Semua siswa yang mempunyai skor sebanyak skor rata-rata plus setengah standar deviasi keatas
  - ii. Kelompok Sedang  
Semua siswa yang mempunyai skor antara skor rata-rata -1 .½ SD dan rata-rata + 1. ½ SD.
  - iii. Kelompok Rendah  
Semua siswa yang mempunyai skor rata-arta -1. ½. SD dan kurang dari itu.

Untuk mencari nilai rata-rata (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Jadi untuk mencari nilai rata-rata tinggal menjumlah semua skor, kemudian dibagi dengan banyaknya siswa yang memiliki skor itu.

Sedangkan untuk mencari Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

Di mana :

SD = Standar Deviasi

$\frac{\sum X^2}{N}$  = Tiap skor dikuadratkan lalu dijumlahkan kemudian  $N$  dibagi  $N$

$\left(\frac{\sum X}{N}\right)^2$  = semua skor dijumlahkan, dibagi  $N$  lalu dikuadratkan

(Arikunto 2012:300)

Tabel 3.3. Kategorisasi Skor Kohesivitas

No.	Pedoman	Perhitungan	Skor	Kategori	f	%
1.	$\geq(X+1. \frac{1}{2}SD)$	-	-	-	-	-
2.	$(X-1\frac{1}{2}SD) \leq X < (X+1. \frac{1}{2}SD)$	-	-	-	-	-
3.	$< (X-1. \frac{1}{2}SD)$	-	-	-	-	-

Keterangan:

X = Rerata (mean) hipotetik

SD = Deviasi standar (SD) hipotetik

Teknik soal yang diberikan kepada kedua sampel berupa soal yang sudah

meminta mereka untuk berfikir tingkat tinggi (*High Order*

*Thinking/HOT*,dimana siswa sudah diminta untuk menganalisis, mensintesis

dan mengevaluasi.

### 3.4.2 Teknik Observasi

Observasi (pengamatan) adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematis gejala-gejala yang diselidiki.

Observasi atau yang disebut pengamatan meliputi kegiatan pemuatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan alat indra. Jadi observasi dapat dilakukan melalui penglihatan, penciuman, pendengaran, peraba dan pengecap. Penelitian ini menggunakan observasi sistematis yang artinya pengamat menggunakan pedoman sebagai instrument pengamatan (Arikunto.2006:157).

Pada tahapan ini peneliti mengobservasi ke lapangan dengan menggunakan observasi terbuka yaitu peneliti mengamati secara langsung. Ada dua hal yang akan diamati dalam penelitian ini, pertama mengamati kemunculan ketrampilan proses sains selama mengikuti pelajaran IPA Terpadu di kelas. Format lembar observasi keterampilan proses sains siswa digunakan untuk memperoleh data keterampilan proses sains siswa kelas VIIA dan VIIB sebelum dan selama pelaksanaan tindakan. Keterampilan proses sains yang diamati adalah mengamati, merancang dan melakukan percobaan, mengukur, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan. Untuk ketrampilan proses sains, lembar observasi digunakan untuk menjaring aspek-aspek ketrampilan proses sains secara tertulis berdasarkan kriteria-kriteria yang ada. Aspek ketrampilan proses yang diamati pada tiap pertemuan berbeda-beda. Hal tersebut dilakukan karena disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang dilakukan.

Observasi yang dilakukan pada pertemuan pertama yaitu persiapan untuk melakukan kegiatan praktikum, dimana kedua kelompok siswa baik yang praktikum tradisional maupun simulasi diberi LKS yang berisi tujuan

pembelajaran, alat dan bahan kemudian prosedur penelitian. Siswa dihadapkan pada masalah-masalah sederhana yang menimbulkan beberapa pertanyaan dan sekaligus meminta siswa untuk memberikan jawaban alternatif sehingga aspek ketrampilan proses sains yang diamati pada bagian ini adalah aspek bertanya dan hipotesis.

Pada pertemuan kedua pelaksanaan kegiatan praktikum, aspek ketrampilan proses sains yang diamati yaitu aspek investigasi, aspek observasi, aspek kualifikasi dan aspek prediksi. Pada bagian ini siswa yang belajar dengan praktikum konvensional ditugaskan untuk melaksanakan praktikum menggunakan alat dan bahan yang sudah disediakan sedangkan yang menggunakan simulasi komputer menggunakan media komputer beserta aplikasi program animasi yang sudah disediakan.

Pada pertemuan ketiga membahas hasil praktikum, aspek-aspek ketrampilan proses sains yang diamati adalah aspek interpretasi dan komunikasi karena pada kegiatan ini pembelajaran dilakukan dengan diskusi yang membahas tentang hasil kegiatan praktikum.

Dalam penelitian ini ketrampilan proses sains, pencuplikan data melalui lembar observasi melibatkan dua orang observer yang mengobservasi terhadap lima kelompok. Setiap kelompok diobservasi oleh satu orang observer yang sebelumnya telah mendapatkan penjelasan tentang pelaksanaan observasi dari peneliti. Penjelasan yang diberikan peneliti kepada observer tentang penggunaan lembar observasi pada saat mengamati kegiatan praktikum serta kisi-kisi tiap poin pengamatan pada lembar observasi. Satu orang observer

mengobservasi dua kelompok. Dengan langkah tersebut diharapkan persepsi setiap observer terhadap fenomena yang muncul pada saat pembelajaran menjadi sama.

Kisi-kisi lembar observasi untuk ketrampilan proses sains terdiri dari enam indikator dan setiap indikator memiliki ruang lingkup sebagai berikut:

Tabel 3.4 Indikator dan sub indikator ketrampilan proses sains:

No	Indikator	Sub indikator ketrampilan proses sains
1	Mengamati/ Observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan sebanyak mungkin indera</li> <li>• Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan</li> </ul>
2	Mengelompokkan/ klasifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencatat setiap pengamatan secara terpisah</li> <li>• Mencatat perbedaan dan kesamaan</li> <li>• Mengontraskan ciri-ciri</li> <li>• Membandingkan</li> <li>• Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan</li> <li>• Menghubungkan hasil-hasil pengamatan</li> </ul>
3	Menafsirkan/ Interpretasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghubungkan hasil-hasil pengamatan</li> <li>• Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan</li> <li>• Menyimpulkan</li> </ul>
4	Meramalkan/ prediksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan pola-pola hasil pengamatan</li> <li>• Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati</li> </ul>
5	Mengajukan Pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bertanya apa, bagaimana dan mengapa</li> <li>• Bertanya untuk meminta penjelasan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan yang berlatarbelakang hipotesis</li> </ul>
6	Berhipotesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian</li> </ul>

No	Indikator	Sub indikator ketrampilan proses sains
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah</li> </ul>

Setiap sub indikator akan ada skor untuk penilaiandan akan diberi skor 1 = tidak, 2 = kurang dan 3 = baik.

### 3.4.3 Teknik angket

Angket digunakan untuk mendapatkan data tentang kemenarikan teknik praktikum simulasi komputer. Angket yang diberikan kepada responden (siswa) terdiri dari 7 butir soal cara belajar siswa yang berbentuk terstruktur dan bersifat tertutup.

Pengertian angket terstruktur adalah angket tersebut mempunyai sifat tegas, kongkrit, dan menjawabnya hanya dengan membubuhkan tanda silang (x) pada setiap pilihan jawaban yang dipilih. Sifat pertanyaan tertutup artinya kemungkinan jawaban sudah ditentukan terlebih dahulu dan responden tidak diberi kesempatan untuk memberi jawaban lain.

Aspek-aspek yang diukur pada angket kemenarikan meliputi : kemenarikan simulasi yang disajikan dan kemudahan siswa menerima informasi atau mempersulit siswa dan pengaruh terhadap penguasaan konsep belajar siswa.

Data ini diperoleh dalam setelah mendapatkan perlakuan, angket dengan 7 soal dan terdiri dari empat pilihan jawaban. Setelah data terkumpul, diadakan penggolongan pertanyaan positif urutan nilainya adalah:

a = 4, b = 3, c = 2 dan d=1.

Tabel 3.5 Pengkriterian siswa berdasarkan hasil angket kemenarikan

<b>Presentase</b>	<b>Klasifikasi</b>
90 – 100	Sangat Menarik
70 – 89	Menarik
50 – 69	Cukup Menarik
0 – 49	Kurang Menarik

### 3.5 Variabel Penelitian

#### 3.5.1 Definisi Konseptual dan Operasional Variabel

##### 3.5.1.1 Definisi Konseptual

- a) Prestasi belajar siswa adalah gambaran tingkat pemahaman dan penguasaan siswa terhadap materi yang diajarkan, yang dapat diketahui melalui tes.
- b) Kemampuan awal siswa adalah hasil belajar yang didapat sebelum mendapat kemampuan yang lebih tinggi.
- c) Teknik praktikum konvensional adalah salah satu bentuk kegiatan peraktikum yang bertujuan untuk memantapkan pengetahuan siswa terhadap materi melalui aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi terhadap teori yang dilakukan baik di dalam laboratorium ataupun di lapangan
- d) Teknik praktikum simulasi komputer adalah bentuk metode praktik yang memberikan kesempatan untuk belajar secara dinamis dan interaktif yang sifatnya mengembangkan keterampilan peserta belajar.
- e) Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori sains.

### 3.5.1.2 Definisi Operasional

- a. Prestasi belajar adalah perubahan penguasaan konsep-konsep dalam materi yang diukur dengan soal-soal *pre test* dan *post test* menggunakan tingkatan berfikir tingkat tinggi (*HOT*) dari masing-masing kelompok siswa setelah belajar menggunakan praktikum konvensional dengan praktikum simulasi komputer.
- b. Kemampuan awal siswa adalah kemampuan awal siswa yang didapatkan melalui tes awal (*pretest*) yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal tentang materi suhu dan kalor.
- c. Praktikum Konvensional adalah kegiatan praktikum yang didukung kegiatan praktikum di laboratorium yang bertujuan untuk memantapkan pengetahuan siswa terutama tentang konsep materi kalor.
- d. Simulasi komputer adalah bentuk sajian materi yang diberikan kepada siswa dalam bentuk animasi tentang materi kalor yang tujuannya untuk menanamkan konsep siswa.
- e. Keterampilan proses sains adalah penilaian bukan tes yang dilakukan dalam bentuk observasi atau pengamatan terdiri dari keterampilan mengamati, menyusun hipotesis, mengklasifikasikan, menafsirkan, memprediksi, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Setiap keterampilan proses sains diberi skors dengan kisaran nilai 1-3.

### 3.5.2 Kisi – Kisi Instrumen

#### 3.5.2.1 Hasil Belajar.

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen *Pre Test*

No	Indikator	Jml Soal	Taksonomi			
			C1	C2	C3	C4
1.	Menjelaskan pengertian suhu	1	✓			
2.	Membedakan perbedaan antara suhu dan kalor	1		✓		
3.	Menjelaskan macam-macam termometer	1	✓			
4.	Menyamakan dan membedakan cara menentukan titik terendah dan titik teratas pada skala Celcius dengan skala Fahrenheit	1		✓		
5.	Mengkonversikan suhu dari skala celcius, reamur Fahrenheit dan kelvin	1			✓	
6.	Menunjukkan skala termometer yang paling sesuai untuk mengukur suhu tubuh manusia	1			✓	
7.	Mengemukakan dengan contoh bukti tentang pemuaian pada besi/tembaga	1			✓	
8.	Meramalkan tentang tentang pelepasan atau memerlukan kalor pada proses peleburan, pembekuan, penguapan, dan pengembunan	1				✓
9.	Membandingkan skala suhu C: skala R: skala F: skala K	1		✓		
10.	Menganalisis mengapa marmer atau keramik terasa lebih dingin daripada lantai Karpet	1				✓

Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen *Post Test*

No	Indikator	Jml Soal	Taksonomi			
			C1	C2	C3	C4
1.	Menyebutkan 3 cara perpindahan kalor	1	✓			
2.	Menunjukkan prinsip kerja termometer zat cair, termometer bimetal, dan termometer kristal cair	1			✓	
3.	Membedakan dan membedakan antara konduksi dan Konveksi	1		✓		
4.	Menjelaskan prinsip kerja bimetal sebagai sensor suhu pada setrika listrik	1			✓	
5.	Mengkonversikan suhu dari skala celcius, reamur Fahrenheit dan kelvin	1			✓	
6.	Menunjukkan pertambahan muai panjang tembaga	2			✓	
7.	Meramalkan tentang percepatan pemuai	1				
8.	Menganalisis luas permukaan zat cair berpengaruh terhadap cepatnya penguapan air	1				✓
9.	Memberi alasan perbedaan hasil pengukuran suhu termometer berskala Celcius, Fahrenheit, dan reamur	1				✓

Tabel 3.8 Kisi-Kisi Instrumen Keterampilan Proses Sains

Sub Aspek Keterampilan proses sains	Indikator	Instrumen	Jumlah	Item Instrumen
Pengamatan ( <i>observation</i> )	Mengidentifikasi objek Menggunakan semua indera yang sesuai	LO	2	1,2
Pengukuran	Memakai alat/bahan Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan	LO	2	3,4,5,6
Pengklasifikasi ( <i>classification</i> )	Mengidentifikasi keunggulan, kekurangan, dan contoh-contoh objek dengan tepat Memilah objek secara cermat	LO	2	7,8
Pengkomunikasian ( <i>communication</i> )	Mendiskusikan suatu masalah Membuat laporan percobaan Mentransmisikan informasi ke orang lain dengan benar	LO	3	9,10,11
Peramalan ( <i>prediction</i> )	Menyajikan prediksi sederhana Menerapkan proses prediksi dalam situasi yang sesuai Menyarankan pengujian untuk mengecek prediksi	LO	3	12,13,14
Penyimpulan ( <i>inference</i> )	Menghubungkan antara objek dan kejadian yang teramati Menggunakan semua informasi yang sesuai dalam membuat inferensi Memisahkan informasi yang tidak essensial dengan tepat Menginterpretasikan data eksperimen yang diperoleh	LO	4	15,16,17, 18

### 3.6 Analisis Instrumen

Instrumen terlebih dahulu di uji validitas dan reliabelnya. Apabila instrumen sudah dikatakan valid dan reliabel, instrumen dapat digunakan untuk kelas sampel.

#### 3.6.1 Uji Validitas

Uji validitas merupakan suatu langkah pengujian yang bertujuan untuk mengukur ketepatan instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini.

Untuk mengetahui validitasnya, instrumen tes terlebih dahulu diujicobakan di kelas uji coba yaitu kelas VII C SMP Ma'arif 12 Terbanggi Besar Lampung Tengah dengan jumlah siswa sebanyak 26 siswa anak. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data itu sudah valid.

Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (ketepatan). Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriteria, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriteria.

Untuk menguji validitas instrumen digunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson dengan rumus:

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

(Arikunto, 2008: 72)

Dengan kriteria pengujian jika korelasi antar butir dengan skor total lebih dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan valid, atau sebaliknya jika korelasi antar butir dengan skor total kurang dari 0,3 maka instrumen tersebut

dinyatakan tidak valid. Dan jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan  $\alpha = 0,05$  maka koefisien korelasi tersebut signifikan.

Item yang mempunyai korelasi positif dengan kriterium (skor total) serta korelasi yang tinggi, menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai validitas yang tinggi pula. Biasanya syarat minimum untuk dianggap memenuhi syarat adalah kalau  $r = 0,3$ . (Masrun dalam Sugiyono, 2010: 188)

Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS 16.0 dengan kriterium uji bila *correlated item – total correlation* lebih besar dibandingkan dengan 0,3882 maka data merupakan *construck* yang kuat (valid). Nilai *correlated item – total correlation* 0,3882 dikarenakan jumlah N data adalah 26.

Apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka dinyatakan valid dan jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka item tersebut dinyatakan tidak valid.

Tabel 3.9 Hasil Validitas Soal *Pretes*

Nomor Soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kriteria
1	0,550	0,3882	Valid
2	0,401	0,3882	Valid
3	0,555	0,3882	Valid
4	0,408	0,3882	Valid
5	0,446	0,3882	Valid
6	0,727	0,3882	Valid
7	0,590	0,3882	Valid
8	0,588	0,3882	Valid
9	0,675	0,3882	Valid
10	0,395	0,3882	Valid

Tabel 3.10 Hasil Validasi *Posttest*

Nomor Soal	Rhitung	rtabel	Kriteria
1	0,604	0,3882	Valid
2	0,408	0,3882	Valid
3	0,600	0,3882	Valid
4	0,427	0,3882	Valid
5	0,500	0,3882	Valid
6	0,723	0,3882	Valid
7	0,534	0,3882	Valid
8	0,723	0,3882	Valid
9	0,609	0,3882	Valid
10	0,500	0,3882	Valid

Dari analisis di atas bahwa semua item soal adalah valid, karena nilai rhitung  $>$  rTabel sebesar 0,3882 maka semua soal baik *pretest* maupun *posttest* adalah valid sehingga soal tersebut diuji kereliabilitasnya.

### 3.6.2 Uji Reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama.

Dalam penelitian ini uji Reliabilitas menggunakan metode belah dua. Metode ini membagi jumlah instrumen menjadi dua, untuk memudahkan dalam membagi dua kelompok jumlah butir instrumen harus genap. Ada dua cara membelah instrumen yakni dengan membelah instrumen menjadi kelompok butir genap dan ganjil yang disebut belah ganjil genap atau membelah butir instrumen menjadi kelompok nomor awal dan kelompok nomor akhir yaitu dengan separuh jumlah nomor-nomor awal dan separuh pada nomor akhir.

Selanjutnya koefisien reliabilitas keseluruhan tes dihitung menggunakan formula Spearman-Brown, yaitu:

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}$$

Arikunto (110:2012)

Keterangan

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$  = indeks reliabilitas instrumen

Kategori koefisien reliabilitas adalah sebagai berikut:

- $0,80 < r_{11} < 1,00$  reliabilitas sangat tinggi
- $0,60 < r_{11} < 0,80$  reliabilitas tinggi
- $0,40 < r_{11} < 0,60$  reliabilitas sedang
- $0,20 < r_{11} < 0,40$  reliabilitas rendah.
- $-1,00 < r_{11} < 0,20$  reliabilitas sangat rendah (tidak reliable).

Perhitungan reliabilitas akan dianalisis menggunakan program SPSS for window dengan *Spearman Brown*.

Tabel 3.11 Hasil Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas	Skor <i>Spearman-Brown Coefficient</i>	Kriteria
<i>Pretest</i>	0.716	reliabilitas tinggi
<i>Posttest</i>	0.765	reliabilitas tinggi

Hasil nilai *Cronbach's Alpha* pada baris *Spearman-Brown Coefficient* pada soal *pretest* dan *posttest* masuk kategori koefisien reliabilitas tinggi.

### 3.7 Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

#### 3.7.1 Analisis Data

Setelah mengikuti tes prestasi belajar (*postest*), siswa akan memperoleh suatu skor yang besarnya ditentukan dari banyaknya soal yang dijawab dengan benar.

Proses analisis untuk prestasi belajar siswa adalah sebagai berikut:

- a) Skor yang diperoleh dari masing – masing siswa adalah jumlah skor dari setiap soal.
- b) Untuk kategori nilai rata – rata prestasi belajar menggunakan Arikunto (2008: 245), yaitu:
- c) Bila nilai siswa  $\geq 66$ , maka dikategorikan baik.
- d) Bila  $55 \leq$  nilai siswa  $> 66$ , maka dikategorikan cukup baik.
- e) Bila nilai siswa  $\leq 55$ , maka dikategorikan kurang baik.

#### 3.7.2 Lembar Observasi Kinerja Siswa

Untuk mengetahui besarnya ketrampilan proses sains maka digunakan perhitungan persentase kemunculan tiap item ketrampilan proses sains dengan rumus :

$$X = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

$X$  = presentase munculnya aspek ketrampilan proses sains selama pembelajaran

$n$  = jumlah aspek yang muncul selama pembelajaran

$N$  = Jumlah aspek yang diharapkan muncul selama proses pembelajaran.

### 3.8 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dimulai dengan uji normalitas, homogenitas, dan *General Linier Model – Univariate*. Dengan langkah-langkah sebagai berikut:

#### 3.8.1 Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan metode analisis dikategorikan sebagai uji analisis statistik nonparametik. Uji yang dilakukan menggunakan metode *One-Sample Kolmogorov Smirnov*. Caranya adalah menentukan terlebih dahulu hipotesis pengujiannya yaitu:

$H_0$ : Data terdistribusi secara normal

$H_1$ : Data tidak terdistribusi secara normal

Dasar pengambilan keputusan adalah berdasarkan pada probabilitas atau nilai *Asymp. Sig (2-Tiled)* dengan menggunakan tingkat kepercayaan 0,025 maka dengan demikian kriteria uji sebagai berikut:

1. Jika nilai *Asymp. Sig (2-Tiled)* atau signifikansi nilai probabilitas  $>0,025$  ; maka  $H_0$  diterima
2. Jika nilai *Asymp. Sig (2-Tiled)* atau signifikansi atau nilai probabilitasnya  $<0,025$  ; maka tidak cukup bukti untuk  $H_0$  diterima.

#### 3.8.2 Uji Homogenitas

Syarat dalam analisis *varians* adalah homogenitas sampel. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kehomogenan dari perilaku yang diberikan kepada sampel.

Pertimbangan efisiensi uji ini dilakukan dengan menggunakan fungsi *univariate* pada SPSS 16.0. Kriteria uji yang digunakan adalah:

$H_0$  = Varians sampel adalah homogen

$H_1$  = Varians sampel adalah tidak homogen

Ketentuan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- a) Jika probabilitas atau nilai Sig. > 0,05 maka  $H_0$  diterima.
- b) Jika probabilitas atau nilai Sig. < 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

### **3.8.3 Uji Analisis Variansi Univariate**

Analisis univariate merupakan cara yang digunakan untuk menguji signifikansi efek dua variabel bebas dan satu variabel terikat, dan interaksi kedua variabel bebas terhadap variabel terikat.

Beberapa asumsi yang harus dipenuhi pada uji Univariate:

- a) Varians homogen (sama)
- b) Variabel terikat ada satu dan variabel bebas ada dua
- c) Data berdistribusi normal

Tahapan-tahapan yang diambil dalam pengujian menggunakan uji Univariate adalah :

- a) Memasukkan data dalam program SPSS 16
- b) *Analyze – General Linier Model – Univariate*

Tabel 3.12 Rumus Unsur Persiapan *Analyze – General Linier Model – Univariate*

Sumber variasi	Jumlah Kuadrat (JK)	Db	MK	F <sub>o</sub>
Antara A	$\frac{JK_A = \sum (\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	A-1 (2)	$\frac{JK_A}{db_A}$	$\frac{MK_A}{MK_d}$
Antara B	$\frac{JK_B = \sum (\sum X_B)^2}{n_B} - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	B -1 (2)	$\frac{JK_B}{db_B}$	$\frac{MK_B}{MK_d}$
Antara AB (interaksi)		db <sub>A</sub> x db <sub>B</sub> (4)	$\frac{JK_{AB}}{db_{AB}}$	$\frac{MK_{AB}}{MK_d}$
Dalam (d)	$\frac{JK_{AB} = \sum (\sum X_B)^2}{n_B} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} - JK_A - JK_B$ $JK_{(d)} = JK_A - JK_B - JK_{AB}$	db <sub>T</sub> - db <sub>A</sub> - db <sub>B</sub> - db <sub>AB</sub>	$\frac{JK_d}{db_d}$	
Total (T)	$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	N - 1 (49)		

Keterangan:

A = Hasil Belajar, Ketrampilan Proses Sains, Kemampuan Awal Siswa

(Praktikum Konvensional dan Simulasi Komputer)

B = Kemampuan Awal (Tinggi, Rendah)

AB = interaksi antara teknik dengan kelompok

JK<sub>T</sub> = jumlah kuadrat total

JK<sub>A</sub> = jumlah kuadrat variabel A

JK<sub>B</sub> = jumlah kuadrat variabel B

JK<sub>AB</sub> = jumlah kuadrat interaksi antara variabel A dengan variabel B

JK<sub>(d)</sub> = jumlah kuadrat dalam

MK<sub>A</sub> = mean kuadrat variabel A

MK<sub>B</sub> = mean kuadrat variabel Bp

$MK_{AB}$  = mean kuadrat interaksi antara variabel A dengan variabel B

$MK_d$  = mean kuadrat dalam

$F_A$  = harga  $F_o$  untuk variabel A

$F_B$  = harga  $F_o$  untuk variabel B

$F_{AB}$  = harga  $F_o$  untuk interaksi variabel A dengan variabel B

### 3.8.4 Perumusan Hipotesis

#### a. Uji kesamaan dua rata-rata

- 1)  $H_o$ : Tidak ada perbedaan prestasi belajar siswa yang disebabkan perbedaan praktikum antara yang praktikum konvensional dengan simulasi komputer.

$$H_o: \mu_1 = \mu_2$$

$H_a$ : Ada perbedaan prestasi belajar siswa yang disebabkan perbedaan praktikum antara yang praktikum konvensional dengan simulasi komputer.

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

- 2)  $H_o$ : Tidak ada perbedaan prestasi belajar antara siswa yang disebabkan oleh kemampuan awal siswa yang menggunakan praktikum konvensional dengan simulasi komputer.

$$H_o: \mu_1 = \mu_2$$

$H_a$ : Ada perbedaan prestasi belajar antara siswa yang disebabkan oleh kemampuan awal siswa yang menggunakan praktikum konvensional dengan simulasi komputer.

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

- 3)  $H_0$ : Interaksi tidak signifikan yang disebabkan teknik praktikum dan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$H_a$ : Ada interaksi prestasi belajar yang disebabkan teknik praktikum dan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar.

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

- 4)  $H_0$ : Tidak ada perbedaan keterampilan proses sains antara siswa belajar menggunakan praktikum konvensional dengan simulasi komputer.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$H_a$ : Ada perbedaan keterampilan proses sains antara siswa belajar menggunakan praktikum konvensional dengan simulasi komputer.

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

- 5)  $H_0$ : Tidak ada perbedaan keterampilan proses sains yang disebabkan oleh kemampuan awal siswa antara siswa yang belajar menggunakan praktikum konvensional dengan simulasi komputer.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$H_a$ : Ada perbedaan keterampilan proses sains yang disebabkan oleh kemampuan awal siswa antara siswa yang belajar menggunakan praktikum konvensional dengan simulasi komputer.

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

- 6)  $H_0$ : Interaksi tidak signifikan antara praktikum dan kemampuan awal siswa terhadap keterampilan proses sains.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$H_a$  : Ada interaksi antara siswa yang belajar menggunakan praktikum konvensional dengan simulasi komputer.

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

**b. Uji Perbedaan Rata-Rata**

$H_0$  : Rata-rata prestasi belajar siswa yang praktikum konvensional lebih kecil dari siswa yang praktikum dengan simulasi komputer.

$$H_0 : \mu_1 < \mu_2$$

$H_a$  : Rata-rata prestasi belajar siswa yang praktikum konvensional lebih tinggi dari siswa yang praktikum menggunakan simulasi komputer.

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

$H_0$  : Rata-rata prestasi belajar siswa berkemampuan tinggi menggunakan praktikum konvensional lebih kecil dari siswa yang praktikum dengan simulasi komputer.

$$H_0 : \mu_1 < \mu_2$$

$H_a$  : Rata-rata prestasi belajar siswa berkemampuan tinggi menggunakan praktikum konvensional lebih tinggi dari siswa yang praktikum menggunakan simulasi komputer.

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

$H_0$  : Rata-rata prestasi belajar siswa berkemampuan rendah menggunakan praktikum konvensional lebih kecil dari siswa yang praktikum dengan simulasi komputer.

$$H_0 : \mu_1 < \mu_2$$

$H_a$  : Rata-rata prestasi belajar siswa berkemampuan rendah menggunakan praktikum konvensional lebih tinggi dari siswa yang praktikum menggunakan simulasi komputer.

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

$H_0$  : Rata-rata ketrampilan proses sains siswa yang praktikum konvensional lebih kecil dari siswa yang praktikum menggunakan simulasi komputer.

$$H_0 : \mu_1 < \mu_2$$

$H_a$  : Rata-rata ketrampilan proses sains siswa yang praktikum konvensional lebih tinggi dari siswa yang praktikum menggunakan simulasi komputer.

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

$H_0$  : Rata-rata ketrampilan proses sains siswa berkemampuan tinggi menggunakan praktikum konvensional lebih kecil dari siswa yang praktikum dengan simulasi komputer.

$$H_0 : \mu_1 < \mu_2$$

$H_a$  : Rata-rata ketrampilan proses sains siswa berkemampuan tinggi menggunakan praktikum konvensional lebih tinggi dari siswa yang praktikum menggunakan simulasi komputer.

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

$H_0$  : Rata-rata ketrampilan proses sains siswa berkemampuan rendah menggunakan praktikum konvensional lebih kecil dari siswa yang praktikum dengan simulasi komputer.

$$H_0 : \mu_1 < \mu_2$$

$H_a$  : Rata-rata ketrampilan proses sains siswa berkemampuan rendah menggunakan praktikum konvensional lebih tinggi dari siswa yang praktikum menggunakan simulasi komputer.

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Semua analisis data menggunakan alat bantu SPSS (*Statistical Product dan Service Solutions*) Versi 16.0

Hipotesis dalam penelitian ini ada 6 (enam), yaitu:

### **Hipotesis Pertama**

$H_0$  : Tidak ada perbedaan prestasi belajar siswa yang disebabkan perbedaan teknik.

$H_1$  : Ada perbedaan prestasi belajar siswa yang disebabkan perbedaan teknik praktikum.

Kriteria pengambilan kesimpulan adalah

1. Jika nilai *Sig. a* > (0,05) maka terima  $H_0$  dan  $H_a$  ditolak, artinya tidak ada perbedaan prestasi belajar siswa yang disebabkan perbedaan teknik praktikum.
2. Jika nilai *Sig. a* < (0,05) maka tolak  $H_0$  dan  $H_a$  diterima, artinya ada perbedaan prestasi belajar siswa yang disebabkan perbedaan teknik praktikum.

### **Hipotesis Kedua**

$H_0$  : Tidak ada perbedaan prestasi belajar yang disebabkan kemampuan awal siswa.

$H_a$  : Ada perbedaan prestasi belajar yang disebabkan kemampuan awal siswa.

Kriteria pengambilan kesimpulan adalah

1. Jika nilai *Sig. a* > (0,05) maka terima  $H_0$  dan  $H_a$  ditolak, artinya tidak ada perbedaan prestasi belajar yang disebabkan kemampuan awal siswa .

2. Jika nilai *Sig.*  $\alpha < (0,05)$  maka tolak  $H_0$  dan  $H_a$  diterima, artinya ada perbedaan prestasi belajar yang disebabkan kemampuan awal siswa.

### **Hipotesis Ketiga**

$H_0$  : Interaksi tidak signifikan antara teknik praktikum dengan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar.

$H_a$  : Ada interaksi antara teknik praktikum dengan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar .

Kriteria pengambilan kesimpulan adalah

1. Jika nilai *Sig.*  $\alpha > (0,05)$  maka terima  $H_0$  dan  $H_a$  ditolak, artinya tidak terdapat interaksi yang signifikan antara teknik praktikum dengan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar.
2. Jika nilai *Sig.*  $\alpha < (0,05)$  maka tolak  $H_0$  dan  $H_a$  diterima, artinya terdapat interaksi antara teknik praktikum dengan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar.

### **Hipotesis Keempat**

$H_0$  : Tidak ada perbedaan ketrampilan proses sains siswa yang disebabkan perbedaan teknik praktikum.

$H_a$  : Ada perbedaan ketrampilan proses sains yang disebabkan perbedaan teknik praktikum.

Kriteria pengambilan kesimpulan adalah

1. Jika nilai *Sig.*  $\alpha > (0,05)$  maka terima  $H_0$  dan  $H_a$  ditolak, artinya tidak ada perbedaan ketrampilan proses sains siswa yang disebabkan perbedaan teknik praktikum.

2. Jika nilai  $Sig. < \alpha (0,05)$  maka tolak  $H_0$  dan  $H_a$  diterima, artinya ada perbedaan ketrampilan proses sains siswa yang disebabkan perbedaan teknik praktikum.

#### **Hipotesis kelima**

$H_0$  : Tidak ada perbedaan ketrampilan proses sains yang disebabkan kemampuan awal siswa.

$H_a$  : Ada perbedaan ketrampilan proses sains yang disebabkan kemampuan awal siswa.

Kriteria pengambilan kesimpulan adalah

1. Jika nilai  $Sig. \alpha > (0,05)$  maka terima  $H_0$  dan  $H_a$  ditolak, artinya tidak ada perbedaan keterampilan proses sains disebabkan kemampuan awal siswa.
2. Jika nilai  $Sig. < (0,05)$  maka tolak  $H_0$  dan  $H_a$  diterima, artinya ada perbedaan keterampilan proses sains disebabkan kemampuan awal siswa.

#### **Hipotesis Keenam**

$H_0$  : Interaksi yang tidak signifikan antara teknik praktikum dengan kemampuan awal siswa terhadap ketrampilan proses sains.

$H_a$  : Ada interaksi antara teknik praktikum dengan kemampuan awal siswa terhadap ketrampilan proses sains.

Kriteria pengambilan kesimpulan adalah

1. Jika nilai  $Sig. a > (0,05)$  maka terima  $H_0$  dan  $H_a$  ditolak, artinya interaksi tidak signifikan antara teknik praktikum dengan kemampuan awal siswa terhadap terdapat interaksi ketrampilan proses sains .
2. Jika nilai  $Sig.a < (0,05)$  maka tolak  $H_0$  dan  $H_a$  diterima, artinya terdapat interaksi antara teknik praktikum dengan kemampuan awal siswa terhadap ketrampilan proses sains.