

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Peneliti menggunakan jenis penelitian kuantitatif eksperimen, karena dalam penelitian ini menggunakan perhitungan yang berdasarkan atas angka-angka yang dikumpulkan untuk selanjutnya diinterpretasikan dan analisis statistik. Jenis penelitian kuantitatif eksperimen untuk memberikan kemudahan penilaian tentang pengaruh penggunaan alat laboratorium fisika sebagai media praktikum fisika materi fluida statis terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik (Siyoto & Sodik, 2015).

#### **3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dikelas dan laboratorium di SMAN 5 Kendari. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun akademik 2022/2023 yakni berlangsung selama tiga bulan yaitu bulan 10, 11, dan 12 disesuaikan dengan pelaksanaan pembelajaran Fisika pada materi Fluida Statis di sekolah.

#### **3.3 Populasi Dan Sampel**

##### **3.3.1 Populasi**

Menurut sugiyono dalam bukunya yang berjudul metode penelitian pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D) mengatakan populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh panitia untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015).

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik di SMAN 5 Kendari jurusan MIPA tahun 2022/2023.

### 3.3.2 Sampel

Sampel adalah pembagian anggota populasi yang diambil dengan menggunakan teknik pengambilan purposive sampling. Penelitian dengan menggunakan teknik pengambilan sampel lebih diuntungkan dibandingkan dengan menggunakan populasi secara keseluruhan, karena teknik sampel jelas dan lengkap dan dapat dianggap mewakili populasi. Karena dimulai dari pemilihan sekolah yang mengikut kurikulum 2013 sampel di ambil pada kelas XI serta kemampuan sampel kelas yang belum diketahui.

Menurut (Sugiyono, 2015) yang mengatakan bahwa sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasinya relatif kecil, kurang dari 30 orang. Sampel jenuh disebut juga dengan istilah sensus, dimana semua anggota populasi dijadikan sampel.

### 3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel (*Purposive Sampling*)

Teknik pengambilan sampel hanya digunakan dengan cara memilih dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

**Tabel 3.1 Keadaan Sampel Penelitian**

No	Kelas	Jenis kelamin		$\sum LP$	Nilai $\bar{X}$	Keterangan
		L	P			
1	XI MIPA 3	6	20	26	75	Eksperimen
2	XI MIPA 4	5	23	28	75	Kontrol

Sumber: Tata Usaha SMA Negeri 5 Kendari 2022/2023

Berdasarkan uraian informasi dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa sampel penelitian adalah peserta didik kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4. Hal ini dikarenakan nilai rata-ratanya homogen dapat dilihat pada **lampiran 3.19**, jadi akan dilakukan pengundian untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan berfokus pada kelas yang memiliki nilai rata-rata yang rendah tujuannya adalah untuk meningkatkan nilai rata-rata siswa dari segi keterampilan dan hasil belajarnya.

### **3.4 Variabel Dan Desain Penelitian**

#### **3.4.1 Variabel Penelitian**

Secara teoritis variabel dapat didefinisikan sebagai atribut seseorang atau objek yang mempunyai variasi antara satu orang dengan yang lain atau satu objek yang lain. Variabel juga dapat merupakan atribut dari bidang keilmuan atau kegiatan tertentu, tinggi, berat badan, sikap, motivasi, kepemimpinan dan lainnya. Semua itu merupakan bagian dari variabel. Dari beberapa uraian diatas maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa terdapat dua variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas merupakan suatu variabel yang mempengaruhi timbulnya variabel terikat sehingga dalam penelitian ini variabel bebasnya yaitu penggunaan alat laboratorium fisika.
2. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi dalam hal ini variabel terikatnya adalah keterampilan proses sains dan hasil belajar.

### 3.4.2 Desain Penelitian

Adapun desain penelitian yang diterapkan peneliti yaitu menggunakan metode penelitian eksperimen dalam penerapan alat laboratorium fisika yang bertujuan membuat pola pembelajaran lebih kreatif, bervariasi dan berinovasi. Kemudian dalam penelitian ini menggunakan jenis desain penelitian *Control Group Posttest Design*. Dimana penempatan subjek penelitian ini dimasukkan dalam dua kelompok kelas yang telah di pilih berdasarkan sampel penelitian.

Adapun mekanisme penelitian dari kedua kelas tersebut dapat dilihat pada tabel ini, yaitu:

**Tabel 3.2 Model Desain Penelitian**

Kelompok	Perlakuan	Postes
Eksperimen	$X_1$	$T_e$
Kontrol	$X_2$	$T_k$

Keterangan:

$X_1$  = Penggunaan alat laboratorium fisika

$X_2$  = Tidak menggunakan alat laboratorium fisika

$T_e$  = Tes keterampilan proses sains dan hasil belajar menggunakan alat laboratorium fisika

$T_k$  = Tes keterampilan proses sains dan hasil belajar tidak menggunakan alat laboratorium fisika

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan informasi atau fakta-fakta yang ada dilapangan. Sehingga proses pengambilan data tergantung jenis penelitian, yaitu sebagai berikut:

## 1. Observasi

Observasi dalam sebuah penelitian diartikan sebagai pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan melibatkan seluruh indera untuk mendapatkan data. Melalui pengamatan langsung dengan menggunakan indera penglihatan, penciuman, pendengaran, perabaan. Instrument yang digunakan dalam observasi dapat berupa pedoman pengamatan, tes, kuisisioner, dokumentasi, dan rekaman suara. (Siyoto & Sodik, 2015). Adapun yang diobservasi yaitu Bapak Ladiama S.Pd. Tujuannya untuk mengetahui kekurangan yang ada di Laboratorium terutama alat-alat Fluida Statis. Dan data yang akan didapat yaitu informasi atau fakta-fakta yang ada di laboratorium

## 2. Tes

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tes tertulis berupa soal essay untuk mengukur keterampilan proses sains dan soal-soal berbentuk pilihan ganda yang berada pada level kognitif C1-C6 untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Sesuai dengan tingkat kompetensi dasar peserta didik. Tes hanya dilakukan sekali yaitu setelah di berikan perlakuan (*posttest*). Tes ini akan di terapkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian langkah selanjutnya yaitu membandingkan hasil (*posttest*) dari masing-masing kelas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan pembelajaran menggunakan alat laboratorium pada kelas eksperimen dan penggunaan pembelajaran langsung atau konvensional terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik.

### **3. Tes Performa**

Tes performa pada umumnya digunakan untuk mengukur taraf kompetensi yang bersifat keterampilan (psikomotorik). Aspek yang dinilai pada tes performa dapat menekankan pada proses, hasil dan kombinasi dari keduanya. Peneliti menggunakan hal ini agar dapat mengetahui tingkat keterampilan proses sains yang dimiliki oleh peserta didik.

### **4. Dokumentasi**

Dokumentasi adalah metode pengumpulan data dengan mengumpulkan dan menganalisis data yang berupa catatan, transkrip, dokumen, gambar, dan buku. Metode dokumentasi ini bertujuan untuk melengkapi data-data yang dikumpulkan sebelumnya yaitu observasi, wawancara, dan aktifitas praktikum, dengan menggunakan alat laboratorium penunjang praktikum pada materi Dinamika Partikel dan Konsep Fluida Statis.

#### **3.6 Uji Coba Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah alat fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data untuk mempermudah pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes performa untuk mengukur ketarampilan proses sains dan tes pilihan ganda yang berada pada level kognitif C1-C6 untuk mengukur hasil belajar peserta didik, pengujian instrumen ini menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembela.

### 3.6.1 Uji Validitas

Uji validitas yang dimaksudkan untuk menyatakan sejauh mana data yang didapatkan melalui instrumen penelitian (dalam hal ini Kuisisioner) akan mengukur apa yang diukur (Abdullah, 2015). Untuk mengukur validitas dengan menghitung korelasi antara data pada masing-masing pernyataan dan skor total dengan memakai rumus teknik korelasi *product moment* yang rumusnya 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 Y

$n$  = Jumlah sampel

$\sum X$  = Jumlah skor item

$\sum Y$  = Jumlah skor total

$\sum X^2$  = Jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$  = Jumlah kuadrat total item

$\sum XY$  = Hasil perkalian antara skor item dan skor total

Jika skor butir dikotomi, digunakan koefisien korelasi biserial ( $r_{bis}$ ) dengan rumus sebagai berikut.

$$r_{bis(i)} = \frac{X_i - X_t}{S_t} \sqrt{\frac{p_i}{q_i}}$$

Keterangan:

$r_{bis(i)}$  = koefisien korelasi biserial antara skor butir soal nomor i dengan skor total

$X_i$  = rata-rata skor total responden yang menjawab benar butir soal nomor i

$X_t$  = rata-rata skor total semua responden

$S_t$  = standar deviasi skor total semua responden

$p_i$  = proposal jawaban yang benar untuk butir soal nomor i

$q_i$  = proposal jawaban yang salah untuk butir soal nomor i

Pengambilan keputusan jika  $r_{xyhitung} > r_{xytabel}$  maka soal valid, sebaliknya jika  $r_{xyhitung} < r_{xytabel}$  maka soal tidak valid.

**Tabel 3.3 Kriteria Validitas Instrumen Tes**

Interval Validitas	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2016)

### 3.6.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah ketetapan suatu instrumen apabila diteskan kepada subjek yang sama. Banyak rumus yang digunakan untuk mengukur reliabilitas diantaranya adalah rumus *Cronbach's Alpha* rumus ini digunakan untuk mencari nilai *Cronbach's Alpha* yang skornya antara 1 dan 0. Reliabilitas pada hakikatnya menguji kesamaan pertanyaan tes jika dilakukan beberapa kali pada objek yang sama. Dalam mencari reliabilitas soal secara keseluruhan perlu juga dilakukan analisis butir soal seperti halnya soal objektif. Menurut (Sudijono, 2007: 253) dalam menentukan reliabilitas soal, peneliti dapat menggunakan rumus  $KR_{20}$  dari Kuder-Richardson yaitu sebagai berikut:

$$r_1 = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( \frac{S_t^2 \cdot \sum p_i q_i}{S_t^2} \right)$$



Keterangan:

- $k$  = jumlah dalam instrument
- $p_i$  = peluang peserta didik menjawab salah
- $r_1$  = koefisien reliabilitas
- $q_i$  = peluang peserta didik menjawab salah
- $S_t^2$  = varians skor total

Kemudian analisis reliabilitas tes bentuk uraian pada penelitian ini

menggunakan rumus Crobach-Alpha, yaitu:

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

Keterangan:

- $r_{11}$  = Koefisien reliabilitas tes
- $n$  = Banyak butir soal
- 1 = Bilangan konstanta
- $\sum S_i^2$  = Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir soal
- $\sum S_t$  = Varian total

Pengambilan keputusan jika  $r_{xyhitung} > r_{xytabel}$  maka instrumen reliable, sebaliknya jika  $r_{xyhitung} < r_{xytabel}$  maka instrumen tidak reliable.

**Tabel 3.4 Kategori Koefisien Reliabilitas**

Interval Reliabilitas	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$-1,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

### 3.6.3 Taraf Kesukaran

Soal yang valid untuk peserta didik bukan hanya diperoleh dengan menguji reliabilitas dan validitas saja akan tetapi juga harus diketahui taraf kesukaran dari soal tersebut maka proporsi soal yang di anggap baik terdiri dari soal yang sukar, sedang, dan mudah akan tetapi proporsi dari soal yang dibuat juga harus seimbang sehingga untuk mencari nilai taraf kesukaran soal adalah, maka dapat menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

$P$  = Indeks kesukaran

$B$  = Banyaknya tes yang dapat dijawab dengan benar terhadap butir item yang bersangkutan Jumlah tes yang mengikuti tes hasil belajar

$JS$  = Jumlah tes yang mengikuti tes hasil belajar

**Tabel 3.5 Klasifikasi Indeks Taraf Kesukaran**

<b>Interval Taraf Kesukaran</b>	<b>Kriteria</b>
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2016: 223)

### 3.6.4 Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal dalam membedakan antara peserta didik yang berkemampuan rendah sehingga untuk menentukan nilai daya pembedanya, mengharuskan menggunakan yaitu:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

- $D$  = Angka item diskriminasi item
- $B_A$  = Banyaknya teste kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan
- $J_A$  = Jumlah teste yang termasuk dalam kelompok atas
- $B_B$  = Banyaknya teste kelompok bawah yang dapat menjawab dengan butir item yang bersangkutan
- $J_B$  = Jumlah teste yang termasuk dalam kelompok bawah
- $P_A$  = Proporsi teste kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan
- $P_B$  = Proporsi teste kelompok bawah yang dapat menjawab dengan butir item yang bersangkutan

**Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda**

Interval Daya Pembeda	Kriterai
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,01 < DP \leq 0,19$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,29$	Cukup
$0,30 < DP \leq 0,39$	Baik
$DP \geq 0,40$	Sangat baik

### 3.6.5 Analisis Fungsi Pengecoh (Distraktor)

Untuk mengetahui apakah option atau alternative jawaban yang terdapat pada setiap butir soal dapat berfungsi dengan baik atau tidak, maka dilakukan analisis efektivitas fungsi pengecoh atau distractor karena antara option itu

hanya ada satu jawaban yang benar. Dalam menghitung efektivitas fungsi pengecoh, peneliti menggunakan rumus:

$$IP = \frac{P}{\frac{(N - B)}{(n - 1)}} \times 100\%$$

Keterangan:

*IP* = Indeks pengecoh

*P* = Jumlah peserta didik yang memilih pengecoh

*N* = Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

*B* = Jumlah peserta didik yang menjawab benar

*n* = Jumlah alternatif jawaban

*1* = Bilangan tetap

**Tabel 3.7 Interpretasi Efektivitas Pengecoh**

Kategori	Criteria	Indeks pengecoh
++	Sangat baik	76%-125%
+	Baik	51%-75% atau 126%-150%
.	Kurang baik	26%-50% atau 151%-175%
-	Jelek	0%-25% atau 176%-200%
--	Sangat jelek	Lebih dari 200%

### 3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif dan inferensial.

#### 3.7.1 Analisis Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah diperoleh sebagaimana adanya dengan tidak bermaksud menarik kesimpulan

yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2015: 147). Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis secara kuantitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

### 1. Menghitung Rata-rata (Mean)

Setelah pengumpulan data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, selanjutnya membandingkan skor hasil pengukuran posttest dari kedua kelas. Hal ini untuk mempertimbangkan tindakan selanjutnya. Skor pengukuran rata-rata akhir setelah diberi perlakuan pada kelas eksperimen kemudian menjadi pertimbangan pengaruh yang terjadi. Untuk menentukan nilai rata-rata, dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$M = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

$M$  = Mean (Rata-rata)

$\sum X$  = Jumlah nilai

$n$  = Jumlah Peserta didik yang mengikuti tes

### 2. Menghitung Rentang Data

Menurut (Sugiyono, 2017: 55) rentang data dapat kita tentukan dengan cara mengurangi data terbesar dengan data terkecil pada kelompok data tersebut sehingga rentang data dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rentang data} = \text{skor tinggi} - \text{skor rendah}$$

### 3. Jumlah Kelas Interval

Sehingga untuk menentukan panjang interval, maka peneliti dapat menggunakan rumus sturges sebagai berikut

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

$K$  = Jumlah kelas interval

$n$  = Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

### 4. Menentukan Panjang Kelas

Untuk menghitung panjang kelas dengan mengetahui rentang data kemudian dibagi dengan jumlah kelas maka dapat di tuliskan secara matematis

$$P = \frac{R}{K}$$

Keterangan:

$P$  = Panjang kelas

$R$  = Rentang data

$K$  = jumlah kelas interval

(Sugiyono, 2017: 37)

### 5. Variansi Dan Standar Deviasi

Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi, nilai-nilai individual terhadap nilai rata-rata kelompok. Sedangkan menurut (Sudjana, 2005) standar deviasi adalah nilai statistik yang dimanfaatkan untuk menentukan bagaimana sebaran data dan sampel, serta beberapa dekat titik data individu ke mean atau rata-rata nilai sampel atau nilai akar dari varians. Sehingga untuk menentukan varians dan standar deviasi maka rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut:

## 1. Rumus Varians

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Keterangan:

$S^2$  = Varians

$X_i$  = Nilai x ke-i

$\bar{X}$  = Rata-rata

$n$  = Jumlah

1 = Bilangan konstanta

## 2. Rumus Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

$S$  = Standar deviasi

$X_i$  = Nilai x ke-i

$\bar{X}$  = Rata-rata

$n$  = Jumlah

1 = Bilangan konstanta

## 6. Menghitung Persentase

Sehingga menurut (Tiro, 2008) untuk menghitung persentase peneliti dapat menggunakan rumus yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

$P$  = Angka persentase

$f$  = Frekuensi yang dicari persentasenya

$N$  = Banyaknya sampel

## 7. Tabel Kecenderungan

Gambaran selanjutnya adalah menentukan pengkategorian skor (X) yang diperoleh dari masing-masing variabel, sehingga dari skor itu kemudian akan dibagi menjadi empat kategori untuk pengkategorianya dilakukan berdasarkan mean (M) dan standar deviasi (SD) yang dapat diperoleh. Maka tingkat kecenderungan dapat dibedakan menjadi empat kategori sebagai berikut:

**Tabel 3.8 Tingkat Kecenderungan**

<b>Tingkat kecenderungan</b>	<b>Kategori</b>
91 – 100	Sangat Tinggi
80 – 90	Tinggi
69 – 79	Sedang
< 68	Rendah

### **3.7.2 Analisis Statistik Inferensial**

Analisis statistik inferensial mencakup semua metode yang berhubungan dengan analisis sebagian data atau juga sering disebut dengan sampel untuk kemudian sampai pada peramalan atau penarikan kesimpulan mengenai keseluruhan data induknya (Ronald, 1993: 2-5). Kemudian menurut (Dergibson & Sugiarto, 2002: 4-6) menyatakan bahwa dalam statistika inferensial diadakan pendugaan parameter, membuat hipotesis, serta melakukan pengujian hipotesis tersebut sehingga sampai pada kesimpulan yang berlaku umum. Sehingga dapat di tuliskan sebagai berikut:



### 3.7.2.1 Uji Prasyarat Analisis

#### 1. Uji Normalitas

Hipotesis yang telah ditetapkan akan diuji menggunakan statistik parametris. Oleh karena itu hipotesis parametris memiliki ketentuan bahwa setiap variabel yang akan di analisis harus terdistribusi secara normal dengan salah satu uji yang bisa dilakukan untuk menguji normalitas data adalah kolmogorof smirnov test (Arikunto, 2013: 38-39). Langkah-langkah yaitu sebagai berikut:

1. Data yang dihasilkan merupakan hasil pengamatan variabel Y diurutkan dari yang terkecil sampai data yang terbesar.
2. Menentukan frekuensi (F) dan frekuensi kumulatif (FK).
3. Menghitung nilai Z dengan menggunakan rumus:

$$Z = \frac{Y - \bar{X}}{S}$$

Keterangan:

Y = Sampel  
 $\bar{X}$  = Skor rata-rata (Mean)  
S = Standar deviasi

4. Menentukan proporsi distribusi frekuensi setiap data yang sudah diurutkan kemudian diberi simbol (Fx) menggunakan tabel (Z).
5. Menentukan proporsi distribusi frekuensi kumulatif teoritis atau luas daerah dibawah kurva normal dari variabel (Fs) dengan cara sebagai berikut:

$$F_S = \frac{FK}{n}$$

6. Menentukan nilai mutlak dari selisih  $F_X$  dan  $F_S$  yaitu sebagai berikut:

$$|F_X - F_S|$$

7. Menentukan nilai mutlak  $|F_X - F_S| = D_n$  dengan  $D_{tabel} = \frac{1,36}{\sqrt{n}}$ , dimana  $n$  merupakan nilai banyaknya sampel.

8. Kriteria untuk pengambilan keputusan. Jika  $D_n < D_{tabel}$  maka data berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sebaliknya jika  $D_n > D_{tabel}$  maka data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas Varians Populasi

Langkah-langkah melakukan uji homogenitas dengan uji F yaitu bagaimana peneliti dapat melakukan dengan menentukan taraf signifikan ( $\alpha$ ) untuk menguji hipotesis dan  $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  maka kedua kelompok populasi memiliki varians yang homogen dan kemudian  $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  maka kedua kelompok populasi tidak memiliki varians yang homogen dengan kriteria pengujian status diterima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ ; dan status ditolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  selanjutnya untuk menghitung varians tiap kelompok data sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Kemudian untuk menghitung nilai  $F_{hitung}$ :

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

Sehingga untuk menentukan nilai  $F_{tabel}$  untuk taraf signifikan  $(\alpha)$ ,  $dk_1 = dk_{pembilang} = n_a - 1$  dan  $dk_2 = dk_{penyebut} = n_b - 1$  dalam hal ini  $n_a = n_b =$  banyaknya data kelompok varians terkecil. Dan yang terakhir adalah lakukan pengujian dengan cara membandingkan  $F_{hitung}$  dan  $F_{tabel}$ .

### 3.7.2.2 Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah metode pengambilan keputusan yang didasarkan dari analisis data, baik dari percobaan yang terkontrol maupun dari observasi atau tidak terkontrol.

#### 1. Uji Hipotesis I

Pengujian hipotesis pertama menggunakan Uji-t komparatif dua sampel independen, yaitu untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan keterampilan proses sains pada siswa yang diajar menggunakan alat laboratorium dengan siswa yang diajar menggunakan pembelajaran langsung atau konvensional. Kemudian uji-t komparatif dua sampel independen kriteria data dapat diperoleh dari  $n_1 = n_2$  dengan varians homogen. Pengujian dilakukan dengan menggunakan rumus separated varian sebagai berikut: (Sugiyono, 2010: 273).

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  = Nilai rata-rata sampel 1

$\bar{X}_2$  = Nilai rata-rata sampel 2

$S_1^2$  = Varians sampel 1

$S_2^2$  = Varians sampel 2

$n_1$  = Jumlah sampel 1

$n_2$  = Jumlah sampel 2

Maka hipotesis penelitian akan diuji dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains pada siswa yang diajar menggunakan bantuan alat laboratorium dengan siswa yang tidak diajar menggunakan alat laboratorium fisika.

$H_1$  = Terdapat perbedaan keterampilan proses sains pada siswa yang diajar menggunakan bantuan alat laboratorium dengan siswa yang tidak diajar menggunakan alat laboratorium fisika.

Kriteria yang digunakan untuk menentukan asumsi yakni apabila nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak. Sehingga derajat kebebasan untuk daftar distribusi  $t$  adalah  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dengan taraf signifikan 5%.

## 2. Uji Hipotesis II

Pengujian hipotesis kedua juga menggunakan uji-t komparatif dua sampel independen yaitu untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar pada siswa yang

diajarkan menggunakan bantuan alat laboratorium dengan siswa yang diajar menggunakan pembelajaran langsung atau konvensional. Pengujian dapat dilakukan dengan menggunakan rumus separated varian yaitu sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  = Nilai rata-rata sampel 1

$\bar{X}_2$  = Nilai rata-rata sampel 2

$S_1^2$  = Varians sampel 1

$S_2^2$  = Varians sampel 2

$n_1$  = Jumlah sampel 1

$n_2$  = Jumlah sampel 2

Maka hipotesis penelitian akan diuji dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

**$H_0$**  = Tidak terdapat perbedaan hasil belajar pada siswa yang diajar menggunakan bantuan alat laboratorium dengan siswa yang tidak diajar menggunakan alat laboratorium fisika.

**$H_1$**  = Terdapat perbedaan hasil belajar pada siswa yang diajar menggunakan bantuan alat laboratorium dengan siswa yang tidak diajar menggunakan alat laboratorium fisika.

Kriteria yang digunakan untuk menentukan asumsi yakni apabila nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak. Sehingga derajat kebebasan

untuk daftar distribusi  $t$  adalah  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dengan taraf signifikan 5% (Sudjana, 2002: 239).

### 3. Uji Hipotesis III

Pengujian hipotesis ketiga ini menggunakan uji manova (*Multivariate Analysis Of Variance*), yaitu mengetahui apakah terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar pada siswa yang diajar menggunakan bantuan alat laboratorium fisika dengan siswa tidak diajar menggunakan bantuan alat laboratorium fisika. Dalam perhitungan ini peneliti menggunakan bantuan SPSS 20.0. Hipotesis ini akan diuji dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar pada siswa yang diajar menggunakan bantuan alat laboratorium fisika dengan siswa yang tidak diajar menggunakan bantuan alat laboratorium fisika.

$H_1$  = Terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar pada siswa yang diajar menggunakan bantuan alat laboratorium fisika dengan siswa yang tidak diajar menggunakan bantuan alat laboratorium fisika.

Maka kriteria yang dapat digunakan untuk menentukan asumsi yaitu apabila *Sig.* pada tabel  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan apabila *Sig.*  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

### 3.7.2.3 Pengolahan Hasil Tes Performa

Menentukan persentase keterampilan proses sains pada setiap indikator keterampilan dalam praktikum fisika menggunakan alat laboratorium berdasarkan rumus:

$$\text{Nilai Persentase Keterampilan} = \frac{\text{Skor Mentah Keterampilan}}{\text{Skor Maksimal Keterampilan}} \times 100\%$$

