

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Berdasarkan jenis permasalahan yang dibahas pada penelitian ini, peneliti menggunakan jenis metode penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang paling produktif, karena jika penelitian tersebut dilakukan dengan baik dan menjawab hipotesis yang utamanya berkaitan dengan sebab akibat (Sukardi, 2012, h. 179). Hal ini menunjukkan bahwa metode penelitian eksperimen merupakan sangat cocok pada penelitian ini.

Pada dasarnya penelitian eksperimental adalah ingin menguji hubungan antara sebab dengan akibat. Pengujian tersebut dilakukan pada suatu sistem tertutup dan kondisinya terkontrol. Pada dua situasi dibuat kondisi yang sama. Pada salah satu situasi diberikan intervensi (perlakuan) sebagai sebab, kemudian dibandingkan dengan situasi yang tidak dikenai intervensi (kontrol). Apabila ada perbedaan pada situasi yang diintervensi dengan situasi yang tidak diintervensi (kontrol), maka perbedaan tersebut dikarenakan oleh intervensi (Santoso, 2013, h. 321).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2019/2020 di MAN 1 Kendari.

3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Quasi eksperimen* yaitu desain yang memiliki kelompok kontrol tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variable-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2011, h. 77). Penelitian ini terdapat dua kelompok, pada kelompok eksperimen yaitu peserta didik akan mendapat perlakuan dengan penggunaan model pembelajaran *problem posing* sedangkan kelompok kontrol mendapat perlakuan penggunaan model pembelajaran konvensional. *Quasi experimental design* yang digunakan adalah jenis *Non-Equivalent Control Group Design* pada desain ini terdapat *pretest* dan *posttest* untuk kelompok eksperimen dan kontrol, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen sebelum diberlakukan perlakuan diberikan *pretest* untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil *pretest* baik kelas kontrol maupun eksperimen tidak dibedakan secara signifikan.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelompok	Tes Awal	Perlakuan (x)	Tes Akhir
Eksperimen (kelas E)	T_1	X_M	T_2
Kontrol (kelas C)	T_1	X_k	T_2

Keterangan :

T_1 : *Pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

T_2 : *Posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

X_M : Pemberian proses belajar mengajar untuk kelompok eksperimen yang dikenai perlakuan model pembelajaran *problem posing*.

X_k : Pemberian proses belajar mengajar untuk kelompok kontrol yang dikenai perlakuan model pembelajaran konvensional.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah semua bagian atau anggota dari objek yang akan diteliti (Eriyanto, 2017). Menurut Sugiyono(2017) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian diberikan kesimpulannya berdasarkan kepentingan dalam penelitian.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X di MAN 1 Kendari, sebanyak 120peserta didik yang terdiri dari 4 kelas pada tahun 2018/2019. Secara rinci populasi penelitian dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2 Populasi Penelitian

No.	Kelas	Jenis kelamin		Jumlah	Rata-rata
		Laki-laki	Perempuan		
1.	XIPA ¹	13	17	30	85,20
2.	X IPA ²	12	18	30	80,40
3.	X IPA ³	13	17	30	87,20
4.	X IPA ⁴	14	16	30	86,10
Jumlah		52	68	120	

Sumber: Tata Usaha MAN 1 Kendari Tahun 2018/2019

Berdasarkan tabel diatas dapat dijelaskan bahwa populasi berjumlah 120 orang dan terdiri dari 4 kelas dengan jurusan yang sama dalam satu sekolah meliputi: XIPA¹ = 30 orang, X IPA² = 30orang, X IPA³ = 30 orang, dan X IPA⁴ = 30 orang.

3.4.2 Sampel

Sampel adalah bagian yang diambil dari populasi. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu *Purposive Sampling*. Menurut (Sugiyono, 2017, h. 67) menyatakan “*Purposive Sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel diambil dari kelas yang telah ditentukan dengan tujuan dan kriteria tertentu yaitu sampel memiliki nilai rata-rata kelas hamper sama. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Keadaan Sampel Penelitian

No.	Kelas	Jenis kelamin		Jumlah	Nilai Rata-rata
		Laki-laki	Perempuan		
2.	X IPA ³	13	17	30	87,20
3.	X IPA ⁴	14	16	30	86,10
Jumlah		27	33	60	

Sumber: Tata Usaha MAN 1 Kendari Tahun 2018/2019

Berdasarkan tabel diatas, maka sampel penelitian ini adalah Peserta didik kelas X IPA² dan X IPA³ karena memiliki nilai rata-rata yang hamper sama yaitu kelas X IPA³ 87,20 dan kelas X IPA⁴ memiliki nilai rata-rata 86,10, kemudian dilakukan pengundian. Pengundian dilakukan untuk mengetahui kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen agar kedua kelas yang hampir homogen memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi kelas eksperimen. Pengundian dilakukan dengan menuliskan masing-masing kelas pada kertas dan digulung, gulungan yang jatuh pertama dinyatakan sebagai kelas eksperimen dan gulungan yang tersisa adalah kelas kontrol.

3.5 Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahan dalam menafsirkan serta memberikan gambaran yang konkrit mengenai arti yang terkandung dengan judul diatas, maka dengan diberikan definisi operasional yang akan dijadikan landasan pokok dalam penelitian ini. Adapun definisi operasional dalam penelitian ini diantaranya yaitu:

3.5.1 Model *Problem Posing*

Pembelajaran dengan menerapkan model problem posing merupakan salah satu model pembelajaran yang mengharuskan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan tentang materi yang kemudian harus dipecahkan oleh peserta didik baik secara individu maupun kelompok.

3.5.2 Hasil Belajar

Hasil belajar yang dimaksud disini adalah hasil belajar pengaruhperbedaan aspek kognitif peserta didik kelas X MAN 1 Kendari.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Observasi

Teknik observasi adalah salah satu teknik mengumpulkan data secara langsung dengan melakukan pengamatan. Observasi dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian afektif (sikap) dan psikomotorik (keterampilan) peserta didik selama proses pembelajaran. Kemudian untuk keterlaksanaan proses pembelajaran observasi yang dilakukan dengan menggunakan lembar observasi terhadap aktivitas peserta didik dan guru

selama proses pembelajaran berlangsung dan mencatatnya dengan alat-alat observasi tentang hal yang akan diamati atau diteliti.

3.6.2 Tes

Teknik pengambilan data dilakukan dengan tes di awal (*pretes*) dan diakhir pembelajaran berupa tes evaluasi pemahaman peserta didik (*posttest*). Bentuk soal yang digunakan adalah tes obyektif beralternatif berupa tes pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban.

3.6.3 Dokumentasi

Teknik dokumentasi yang dimaksud adalah kegiatan mendokumentasikan semua kegiatan selama penelitian sebagai penunjang penelitian. Dalam pelaksanaan teknik dokumentasi, peneliti mengumpulkan yang berkaitan dengan penelitian seperti buku-buku, foto-foto kegiatan pembelajaran, dokumen kearsipan, catatan harian dan lain-lain.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam pengukuran ranah kognitif adalah berupa tes obyektif. Ada beberapa macam tes obyektif diantaranya yaitu: tes benar salah, pilihan ganda, menjodohkan, dan tes isian. Diantara macam-macam tes obyektif tersebut peneliti akan menggunakan tes pilihan ganda (*multiple choice test*). Tes pilihan ganda terdiri atas suatu keterangan atau pemberitahuan tentang suatu pengertian yang belum lengkap. Untuk melengkapinya harus memilih satu dari beberapa kemungkinan jawaban yang telah disediakan (Arikunto, 2010, h. 162-164).

Hasil belajar peserta didik dapat diukur dengan memberikan soal pilihan ganda sebanyak 30 nomor yang diberikan kepada peserta didik kelas X MAN 1 Kendari yang berkaitan dengan materi yang sudah diajarkan. Kategori instrumen tes adalah hendaknya berpatokan dengan KI-KD dan indikator serta materi yang sudah diajarkan oleh guru yang kemudian dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan kisi-kisi soal. Menurut Kemendikbud (2016) Hasil belajar peserta didik (kognitif) dapat dikategorikan sangat baik, baik, cukup dan kurang yang telah disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3.4 Kategori Penilaian Kognitif

Nilai Skala 0-100	Predikat
86-100	A
81-85	A-
76-80	B+
71-75	B
66-70	B-
61-65	C+
56-60	C
51-55	C-
46-50	D+

Sumber: Kemendikbud

3.8 Validitas dan Reliabilitas

3.8.1 Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat keandalan alat ukur. Alat ukur yang valid berarti memiliki validitas yang rendah. Untuk menguji validitas alat ukur terlebih dahulu dicari harga korelasi. Dengan rumus *person product moment* adalah:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

$\sum x$ = jumlah skor butir

$\sum y$ = jumlah skor total

N = jumlah sampel

“Setelah ditentukan $r_{xy} = r$ hitung kemudian dibandingkan dengan r tabel pada taraf signifikan 5 %. Jika $r_{xy} \geq r$ tabel maka butir soal dinyatakan valid, Sedangkan jika $r_{xy} < r$ tabel maka butir soal dinyatakan tidak valid sehingga diperbaiki atau dibuang.”

Menurut Erman Suherman & Yaya Sukjaya (2010) klasifikasi besarnya koefisien korelasi, dapat dilihat pada Tabel 3.9

Tabel 3.5 Kriteria Validitas

Interval Validitas	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Valid
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Valid
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Tidak Valid
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Tidak Valid

Berdasarkan Hasil uji coba instrumen tes pada **Lampiran 10**, maka diperoleh hasil perhitungan uji validitas butir soal yaitu terdapat 22 butir soal yang valid dan 8 butir soal yang tidak valid.

3.8.2 Uji Realibilitas

Realibilitas adalah ukuran sejauh mana suatu alat ukur dapat memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang. Tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap rumusan reliabilitas (Ridwan, 2009, h. 125).

$$r = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Keterangan:

r = Reliabilitas Instrumen

k = banyaknya soal

s_i^2 = varians skor ke-i

s_t^2 = varians total

Tabel 3.6 Klasifikasi Indeks Reliabilitas Soal

Interval Reliabilitas	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Reliabel
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabel
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Tidak Reliabel
$-1,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Tidak Reliabel

Hasil uji reliabilitas yaitu r_{11} sebesar 0,79 dan tergolong kategori reliabel. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran 11**.

3.8.3 Tingkat Kesukaran

Menurut Anas sudjiono (2011) Secara umum tingkat kesukaran soal dapat diketahui secara empiris dari presentase peserta yang gagal dalam menjawab soal. Untuk mengetahui tingkat kesukaran instrumen dapat menggunakan rumus.

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

Keterangan:

p = Tingkat kesukaran

B = Banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh peserta didik peserta tes.

Tabel 3.7 Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir

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

Berdasarkan hasil uji coba instrumen tes pada **Lampiran 12**, maka dapat diperoleh hasil perhitungan tingkat kesukaran yaitu terdapat 8 soal kriteria sukar, 19 soal kriteria sedang dan 3 soal kriteria mudah.

3.8.4 Daya Pembeda

Menurut Suharsimi Arikunto (2010) daya pembeda adalah kemampuan sebuah soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda adalah:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan:

D = Indeks daya pembeda

JA = Banyak peserta kelompok atas

JB = Banyak peserta kelompok bawah

BA = Banyak peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

BB = Banyak peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda

Interval Daya Pembeda	Kriteria
$DP \leq 0,00$	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

Berdasarkan hasil uji coba instrumen tes pada **Lampiran 13**, hasil perhitungan daya pembeda butir soal terdapat 3 soal dengan kriteria sangat jelek, 8 soal dengan kriteria jelek, 5 soal dengan kriteria cukup, 7 soal dengan kriteria baik, dan 7 soal dengan kriteria sangat baik.

3.8.5 Efektivitas Pengecoh (Distraktor)

Menurut Zainal Arifin (2014) Perhitungan efektivitas pengecoh butir soal dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

IP = indeks pengecoh

P = Jumlah peserta didik yang memilih pengecoh

N = Jumlah peserta didik yang ikut tes

n = Jumlah alternative jawaban

Tabel 3.9 Klasifikasi Efektivitas Pengecoh

Kategori	Kriteria	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%

Hasil perhitungan soal tes pilihan ganda efektifitas pengecoh pada mata pelajaran fisika materi usaha dan energi dapat dilihat pada **Lampiran 14**.

3.9 Teknik Analisis Data

3.9.1 Uji Statistik Deskriptif

Penelitian tentang hasil belajar kognitif yang diperoleh melalui penerapan model *problem posing* dan model konvensional, diukur dengan instrumen tes pengetahuan, yang akan diolah dan dianalisis secara deskriptif. Analisis statistika deskriptif, yaitu menghitung rata-rata, median, modus, standar deviasi, variansi, distribusi frekuensi, presentase, kategorisasi dan grafik.

3.9.1.1 Rata-Rata

Sesudah pengumpulan data pada kelas eksperimen dan kontrol, selanjutnya membandingkan skor dari hasil pengukuran *pre-test* dan *post-test*. Hal tersebut untuk pertimbangan tindakan selanjutnya. Skor pengukuran rata-rata tes awal dan tes akhir sebelum diberi perlakuan dan Sesudah diberi perlakuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian menjadi pertimbangan pengaruh yang terjadi. Menurut (Sugiyono, 2017, h. 49) rumus yang digunakan untuk menentukan rata-rata sebagai berikut:

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

Keterangan:

M = Mean (rata-rata)

$\sum X$ = Jumlah nilai

N = Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

3.9.1.2 Median

Median digunakan untuk mencari nilai tengah dari skor total keseluruhan jawaban yang diberikan oleh responden yang telah tersusun dalam distribusi data.

3.9.1.3 Modus

Modus adalah nilai yang sering muncul atau nilai yang frekuensinya banyak dalam suatu distribusi data. Dalam penelitian ini, modus digunakan untuk mencari jawaban yang sering muncul atau nilai yang frekuensinya paling banyak dari responden.

3.9.1.4 Distribusi Frekuensi

3.9.1.4.1 Menentukan jumlah kelas interval

Menurut (Sugiyono, 2017, h. 37) untuk menentukan panjang interval, digunakan rumus *Sturges* yaitu:

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

Keterangan:

K = Jumlah Kelas data

n = Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

3.9.1.4.2 Menentukan rentang data

Menurut (Sugiyono, 2017, h. 55) untuk menghitung rentang data digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rentang Data} = \text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah}$$

3.9.1.4.3 Menentukan panjang kelas

Menurut (Arikunto, 2012, h. 55) untuk menentukan panjang kelas digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{\text{Rentang Data}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

3.9.1.5 Varians dan Standar Deviasi

Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi semua nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok. sedangkan standar deviasi adalah nilai statistik yang dimanfaatkan untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel, serta seberapa dekat titik data individu ke mean atau rata-rata nilai sampel atau akar dari varian. Menurut (Budiyono, 2009) rumus yang digunakan untuk menentukan varian dan standar deviasi adalah sebagai berikut:

Rumus Varian :

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

Rumus Standar Deviasi :

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

Keterangan:

- S^2 = Varians
- S = Standar Deviasi
- x_i = Nilai x ke-i
- \bar{x} = Rata-rata
- N = Jumlah Sampel

3.9.1.6 Persentase

Menurut (Tiro, 2009, h. 117) untuk menghitung persentase rata-rata digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- P = Angka Persentase
- F = Frekuensi yang dicari persentasenya
- N = Banyaknya Sampel

3.9.1.7 Diagram

Diagram dibuat berdasarkan data kecenderungan.

3.9.1.8 Tabel Kecenderungan (Kategori)

Deskripsi selanjutnya adalah menentukan pengkategorian skor (X) yang diperoleh masing-masing variabel. Untuk menentukan pengkategorian tersebut peneliti menggunakan skor hipotetik. Dari hasil perhitungan skor hipotetik, selanjutnya dilakukan

pengelompokkan kategori menjadi empat kategori yaitu kategori sangat tinggi, tinggi, rendah dan sangat rendah. Rumus untuk menentukan skor hipotetik dalam penelitian ini sebagai berikut:

3.9.1.8.1 Mean Ideal (MI)

Rumus untuk menentukan mean ideal sebagai berikut:

$$MI = \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min})$$

3.9.1.8.2 Standar Deviasi Ideal (SDI)

Rumus untuk menentukan standar deviasi ideal sebagai berikut:

$$SDI = \frac{1}{6} (X_{\max} + X_{\min})$$

Menurut (Djemari, 2010) tingkat kecenderungan dibedakan menjadi empat kategori sebagai berikut:

$X \geq (M + 1 \text{ SD})$	=	Sangat Tinggi
$M \leq X < (M + 1 \text{ SD})$	=	Tinggi
$(M - 1 \text{ SD}) \leq X$	=	Rendah
Di bawah $(M - 1 \text{ SD})$	=	Sangat Rendah

3.9.2 Uji Prasyarat Analisis

3.9.2.1 Uji Normalitas

Hipotesis yang telah digunakan akan diuji dengan statistik paramtris. Hipotesis parametris mensyaratkan bahwa setiap variabel yang akan dianalisis harus terdidtribusi normal. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan *Chi-Square*.

Langkah-langkah:

1. Menentukan rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.
2. Menentukan banyak kelas interval, dengan rumus:

$$k = 1 + (3,3) \log n$$

Menentukan panjang interval, dengan rumus:

$$P = \frac{\text{Rentang (R)}}{\text{Banyak kelas}}$$

3. Membuat tabel distribusi frekuensi yang dibutuhkan.
4. Menentukan rata-rata dan standar deviasi, dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \quad \text{dan} \quad S^2 = \frac{n \sum f_i \cdot x_i^2 - (\sum f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}$$

5. Menentukan batas kelas, yaitu angka skor kiri interval dikurangi 0,5 dan angka skor kanan ditambah 0,5.
6. Mencari nilai z skor untuk batas kelas interval dengan rumus:

$$z = \frac{\text{Batas Kelas} - \bar{x}}{SD}$$

7. Mencari luas tiap kelas interval dengan jalan mengurangkan

$$z_1 - z_2 \cdot$$

8. Membuat daftar frekuensi observasi (O_i).
9. Mencari frekuensi harapan (E_i) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah responden/total frekuensi ($P_i \times N$).

10. Menghitung nilai *chi-square*, dengan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

11. Menentukan daerah kritik, $dk = k - 1$ dan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

12. Menentukan x^2_{tabel} .

13. Membandingkan nilai x^2_{hitung} dengan x^2_{tabel} , pada kriteria jika nilai uji $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ maka data tersebut berdistribusi normal.

Pengujian normalitas dengan taraf signifikan 5% dan $dk = k - 1$. Jika nilai uji $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka H_0 diterima artinya populasi berdistribusi normal, jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak artinya populasi tidak berdistribusi normal.

3.9.2.1 Uji Homogenitas

Disamping pengujian terhadap normal tidaknya distribusi data pada sampel, perlu kiranya penulis melakukan pengujian terhadap kesamaan (homogenitas) beberapa sampel, yakni seragam tidaknya variansi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama.

Untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok sampel mempunyai varians yang sama atau tidak, maka dilakukan uji homogenitas dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan:

S_1^2 = Varians yang besar

S_2^2 = Varians yang kecil

Dengan hipotesis statistik sebagai berikut:

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, yang berarti distribusi bersifat homogen.

H_1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, yang berarti distribusi bersifat tidak homogen atau menyebar.

Kriteria pengujian: Terima H_0 jika $F_{hit} < F_{tab}$, maka kedua kelas mempunyai varians homogen dan terima H_1 jika $F_{hit} > F_{tab}$ maka kedua kelas mempunyai varians heterogen. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan pada $dk = (\alpha: n_1 - 1; n_2 - 1)$.

3.1.1.1 Uji Hipotesis

3.1.1.1.1 Uji Hipotesis I

Uji ini dilakukan untuk melihat apakah kedua kelas memiliki nilai rata-rata kemampuan awal yang sama atau tidak. Secara statistik, hipotesis penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

H_0 = Tidak ada perbedaan hasil belajar sebelum perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_1 = Ada perbedaan hasil belajar fisika sebelum perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

μ_1 = Nilai rata-rata hasil belajar fisika sebelum perlakuan di kelas eksperimen.

μ_2 = Nilai rata-rata hasil belajar fisika sebelum perlakuan di kelas kontrol.

Rumus Uji *Independent Sample t-Test*

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Nilai rata-rata kelas kontrol

s_1^2 = Varians kelas eksperimen

s_2^2 = Varians kelas kontrol

n_1 = Banyaknya siswa dalam kelas eksperimen

n_2 = Banyaknya siswa dalam kelas kontrol

s = Varians gabungan

Kriteria pengujian adalah diterima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$.

Derajat kebebasan untuk daftar distribusi adalah

$dk = n_1 + n_2 - 2$ dengan taraf signifikan 5% (Sudjana, 2011,

h. 239).

3.1.1.1.2 Uji Hipotesis II

Uji ini digunakan untuk melihat peningkatan hasil belajar Sesudah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen.

Apabila diperoleh data berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian menggunakan statistik parametrik, yaitu

melalui uji *paired sample t-test* dengan taraf signifikan 5%(Sugiyono, 2015, h. 197). Secara statistik, hipotesis penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

H_0 = Tidak ada perbedaan hasil belajar fisika sebelum dan sesudah perlakuan di kelas eksperimen

H_1 = Ada perbedaan hasil belajar fisika sebelum dan sesudah perlakuan di kelas eksperimen.

μ_1 = Nilai rata-rata hasil belajar fisika sebelum perlakuan di kelas eksperimen

μ_2 = Nilai rata-rata hasil belajar fisika sesudah perlakuan di kelas eksperimen.

Rumus Uji *Paired Sample t-Test* (Nuryadi, et.all, 2017, h. 102)

$$t_{hitung} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

dengan,

$$SD = \sqrt{\text{Varian}}$$

$$\text{Varian } (s^2) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Keterangan:

T = Hasil Uji Hipotesis

\bar{D} = Rata-rata selisih hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan

SD = Standar deviasi selisih hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan

N = Jumlah Sampel

Kriteria pengujian adalah diterima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$.

Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t adalah $dk = n - 1$ dengan taraf signifikan 5%.

3.1.1.1.3 Uji Hipotesis III

Uji ini digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan hasil belajar Sesudah diberikan perlakuan pada kedua kelas eksperimen. Apabila diperoleh data berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian menggunakan statistik parametrik, yaitu melalui uji *independent sample t-test* dengan taraf signifikan 5% (Sugiyono, 2015, h. 197). Secara statistik, hipotesis penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Keterangan:

H_0 = Tidak ada perbedaan hasil belajar fisika sesudah perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_1 = Ada perbedaan hasil belajar fisika sesudah perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

μ_1 = Nilai rata-rata hasil belajar fisika sesudah perlakuan di kelas eksperimen.

μ_2 = Nilai rata-rata hasil belajar fisika sesudah perlakuan di kelas kontrol.

Kriteria pengujian adalah diterima H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t adalah $dk = n_1 + n_2 - 2$ dengan taraf signifikan 5%.