

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode, Bentuk dan Rancangan Penelitian

1. Metode

Dalam suatu penelitian penentuan metode penelitian sebagai cara dalam menjawab rumusan masalah penelitian merupakan suatu hal yang penting. Pemilihan metode sangat ditentukan oleh tujuan penelitian.

Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2019:2). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2018:72).

Peneliti dalam penelitian ini menggunakan metode semu eksperimen (*quasi eksperimen*) yang tujuannya untuk mengetahui sebab akibat dengan menggunakan kondisi perlakuan kepada siswa.

2. Bentuk Penelitian

Berdasarkan metode penelitian menggunakan metode eksperimen maka dari itu peneliti memilih bentuk penelitian yang digunakan yaitu *Quasi Eksperimental Design*.

3. Rancangan Penelitian

Berdasarkan bentuk penelitian *Quasi Eksperimental Design*, maka rancangan penelitian yang digunakan *Posttest Only Control Design*.

Table 3.1 Posttest Only Control Design

Kelompok	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X ₁	O ₁
Kontrol	X ₂	O ₂

(Sumber : Sugiyono, 2018 : 112)

Keterangan :

X_1 = Perlakuan Kelas Eksperimen

X_2 = Perlakuan Kelas Kontrol

O_1 = *Posttest* Kelas Eksperimen

O_2 = *Posttest* Kelas Kontrol

B. Populasi dan Sampel

4. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019:80).

Adapun populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas X IPA SMA Mujahidin Pontianak .

Tabel 3.2 Data Siswa Kelas X IPA

Kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
X IPA 1	10	23	33
X IPA 2	11	20	31
X IPA 3	11	22	33
X IPA 4	11	20	31
Jumlah			128

5. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2019:81). Teknik pengambilan sampel pada penelitian menggunakan metode *purposive sampling*. *Purposive*

sampling adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016:85). Sampel yang terpilih dalam penelitian ini adalah kelas X IPA 4 sebagai kelas eksperimen, dan kelas X IPA 2 sebagai kelas kontrol.

C. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam suatu penelitian merupakan bagian yang berperan penting yang bertujuan untuk mendapatkan data yang akurat, dan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah agar suatu permasalahan dapat terpecahkan. Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2018:224). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik komunikasi langsung, teknik studi dokumentasi dan teknik pengukuran.

a. Teknik Komunikasi Langsung

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti akan melakukan studi pendahuluan untuk menemukan masalah yang akan diteliti, apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam (Sugiyono, 2018:114).

b. Teknik Studi Dokumentasi

Dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian (Sugiyono, 2018:476). Studi dokumen merupakan pelengkap dari penggunaan metode wawancara akan lebih dapat dipercaya atau mempunyai kredibilitas yang tinggi jika didukung oleh foto-foto atau karya tulis akademik yang sudah ada .

c. Teknik Pengukuran

Teknik pengukuran merupakan cara yang digunakan peneliti untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan

instrumen yang berstandar, instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang akan digunakan telah diuji validitas dan reliabilitasnya, kemudian hasil dari pengukuran tersebut dinyatakan dalam bentuk angka-angka.

7. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data merupakan bagian sangat penting dalam penelitian karena dengan alat pengumpulan data tersebut untuk peneliti dapat mengukur seberapa banyak penguasaan siswa dalam memahami suatu materi yang telah diajarkan. Alat pengumpulan data adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2019:156).

Adapun alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis. Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis adalah tes berbentuk *essay*. Tes merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena dengan pemberian tes peneliti dapat mengukur kemampuan akademis siswa. Oleh karena itu, tes yang baik harus memenuhi persyaratan dalam penyusunan tes. Adapun prosedur penyusunan tes adalah sebagai berikut :

a. Membuat Kisi- kisi soal

Kisi-kisi soal merupakan suatu pedoman yang memuat secara lengkap kriteria dalam soal yang akan dibuat oleh peneliti. Secara umum dalam pembuatan kisi-kisi soal hal-hal yang harus diperhatikan adalah jenis sekolah, mata pelajaran, kurikulum, jumlah soal, alokasi waktu dan penyusunan. Sedangkan khusus dalam pembuatan kisi-kisi soal hal-hal yang harus diperhatikan adalah standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok, indikator pembelajaran, indikator soal, nomor soal, bentuk tes, dan tingkat kognitif. Dengan adanya kisi-kisi penulisan soal akan dapat menghasilkan soal-soal yang sesuai dengan tujuan tes.

b. Penyusunan butir soal

Dalam penyusunan butir soal harus memperhatikan keadaan dari sekolah tersebut seperti kurikulum yang digunakan serta buku yang digunakan sebagai panduan dalam pembelajaran. Penyusunan butir soal yang baik harus sesuai dengan kisi-kisi soal yang telah diberikan sebelumnya. Selain itu, setiap butir soal yang digunakan sebagai instrumen penelitian harus diuji validitas dan reliabilitasnya. Suatu instrumen dikatakan valid jika instrumen tersebut dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Sedangkan instrumen dikatakan reliabel jika instrumen tersebut bila dilakukan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, hasil yang didapat juga akan sama.

Penyusunan butir soal pada penelitian ini berpedoman pada kurikulum 2013 dan buku penunjang biologi untuk SMA kelas X. Dalam penyusunan butir soal disesuaikan dengan kisi-kisi yang sudah dibuat. Adapun dalam penelitian ini bentuk tes yang digunakan adalah tertulis berbentuk *essay* yang dibuat sendiri oleh peneliti, oleh karena itu dilakukan uji coba tes.

D. Uji Keabsahan Instrumen

8. Uji Validitas Isi

Uji validitas merupakan persamaan data yang dilaporkan oleh peneliti dengan data yang diperoleh langsung yang terjadi pada subjek penelitian, (Sugiyono, 2018;267). Sugiyono (2018:121) mengemukakan bahwa: “Hasil penelitian yang valid bila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada obyek yang diteliti. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur”.

Dalam hal ini instrumen yang telah dibuat dikonsultasikan kepada dosen pembimbing, Ibu Dr. Hj. Syarifah Fadillah, M.Pd dan Ibu Eka Trisianawati, M.Pd. Kemudian instrumen tersebut divalidasi oleh 2 orang dosen yaitu Bapak Nawawi, S.Pd.,M.Pd dan Ibu Novi Nurmayanti, M.Pd

dan 1 orang guru mata pelajaran biologi di SMA Mujahidin Pontianak yaitu Ibu Nabilah Muslimah, S.Pd.

Adapun hasil validasi instrumen penelitian oleh validator disajikan pada Tabel 3.3 sebagai berikut :

Tabel 3.3 Hasil Validasi Instrumen Penelitian

No	Nama Validator	Ya	Tidak	Keterangan
1	Nawawi, S.Pd.,M.Pd	26	4	Layak digunakan dengan Revisi Kecil
2	Novi Nurmayanti, M.Pd	30	0	Layak digunakan
3	Nabilah Muslimah, S.Pd	30	0	Layak digunakan

Berdasarkan Tabel 3.3 diatas dapat disimpulkan bahwa instrument tersebut layak digunakan untuk penelitian.

9. Uji Validitas Konstruk

Validitas konstruk adalah pengujian validitas yang dilakukan dengan melihat kesesuaian konstruksi butir yang ditulis dengan kisi-kisinya (Purwanto, 2014 : 127-128).

Untuk menguji validitas konstruk pada tiap-tiap item, yaitu dengan mengkorelasikan skor tiap butir dengan skor total yang merupakan jumlah tiap skor butir. Untuk menghitung validitas alat ukur digunakan rumus *Pearson Product Moment* berikut :

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

(Sugiyono, 2018:183)

keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total (seluruh item)

N = jumlah responden

Tabel 3.4 Ketentuan Uji Validitas

Koefisien	Kriteria
-----------	----------

$0,90 < r_{xy} < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 < r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 < r_{xy} < 0,40$	Rendah
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah

(Sugiyono, 2018:185)

Berdasarkan uji validitas butir soal, maka dalam penelitian ini soal yang dikatakan valid apabila koefisien korelasi yang diperoleh minimal tergolong sedang. Adapun hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 3.5 sebagai berikut :

Tabel 3.5. Kriteria koefisien validitas

No Soal	Koefisien korelasi	Kriteria
1	0.76	Tinggi
2	0.72	Tinggi
3	0.70	Tinggi
4	0.86	Tinggi
5	0.61	Sedang

Maka, dapat disimpulkan bahwa ke lima soal tersebut layak digunakan dalam penelitian ini. Perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran D-3 Hal 155.

10. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah tingkat kemampuan instrumen untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. (Arikunto, 2018:238). Untuk menghitung indeks pembeda soal dengan cara :

- a. Data diurutkan dari nilai tertinggi sampai nilai terendah
- b. Di bagi dua kelompok yang terdiri dari kelompok kelas atas dan kelompok kelas bawah.

Karena soal yang digunakan dalam berbentuk *essay*, maka rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Dengan $I_A = \frac{1}{2} \cdot n \cdot \text{maks}$

(Arikunto, 2018:238)

Keterangan :

DP = Daya Beda suatu butir soal

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

I_A = Jumlah skor ideal salah satu kelompok pada butir soal

Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Keterangan
0,71 - 1,00	Baik sekali
0,41 - 0,70	Baik
0,21 - 0,40	Sedang
0,00 - 0,20	Jelek

(Arikunto, 2018:239)

Berdasarkan dari hasil uji coba soal, maka soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang memiliki daya beda minimal sedang. Adapun hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut:

Tabel 3.7 Koefisien Daya Pembeda

No Soal	Koefisien korelasi	Kriteria
1	0.31	Sedang
2	0.34	Sedang
3	0.39	Sedang
4	0.34	Sedang
5	0.31	Sedang

Maka, dapat disimpulkan bahwa ke lima soal tersebut layak digunakan dalam penelitian ini dengan kriteria daya pembedanya sedang. Perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran D-7 Hal 159.

11. Indeks Kesukaran

Untuk mengidentifikasi soal yang baik, kurang baik dan buruk dilakukan uji tingkat kesukaran butir soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan soal yang sukar akan menyebabkan siswa tidak bersemangat mengerjakannya dan siswa menjadi putus asa (Arikunto, 2015:222).

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Indeks kesukaran menunjukkan taraf kesukaran soal. Semakin mudah soal maka semakin besar indeksnya, (Arikunto, 2015:223).

Rumus indek kesukaran seperti di bawah ini.

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n.maks}$$

(Arikunto, 2015:223)

Keterangan :

TK = Tingkat kesukaran

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

N = Jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah

Indeks kesukaran dapat diklasifikasi berdasarkan Tabel di bawah ini:

Tabel 3.8 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Indek Kesukaran	Klasifikasi Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2015:225)

Berdasarkan dari hasil uji coba soal, maka soal yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tingkat kesukaran sedang dan sukar. Adapun hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 3.9 sebagai berikut :

Tabel 3.9 Interpretasi Koefisien Tingkat Kesukaran

No Soal	Koefisien korelasi	Kriteria
1	0.50	Sedang
2	0.69	Sedang
3	0.62	Sedang
4	0.67	Sedang
5	0.68	Sedang

Maka, dapat disimpulkan bahwa ke lima soal tersebut layak digunakan dalam penelitian ini dengan kriteria tingkat kesukarannya sedang. Perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran D-7 Hal 160.

Berdasarkan hasil perhitungan validitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dapat dilihat bahwa, kelima soal tersebut layak digunakan dalam penelitian ini. Adapun rangkuman hasil perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 3.10. Data lebih lengkapnya disajikan pada Lampiran D-7 Hal 160.

Tabel 3.10 Rangkuman Validitas, Daya Pembeda, dan Tingkat Kesukaran

No. Soal	Validitas	DP	TK	Kesimpulan
1	Tinggi	Sedang	Sedang	Layak digunakan
2	Tinggi	Sedang	Sedang	Layak digunakan
3	Tinggi	Sedang	Sedang	Layak digunakan
4	Tinggi	Sedang	Sedang	Layak digunakan
5	Sedang	Sedang	Sedang	Layak digunakan

Maka, dapat disimpulkan bahwa soal yang digunakan telah memenuhi Uji Validitas, Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran. Sehingga kelima soal tersebut dapat dan layak digunakan untuk penelitian.

12. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari variabel atau konstruk. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban responden terhadap pertanyaan

adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Sugiyono (2018:122) menyatakan penelitian yang reliabel adalah: “bila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda”.

Untuk mengetahui reliabilitas soal tes menggunakan rumus sebagai berikut:

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

(Arikunto, 2015 : 115)

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas tes

n = banyaknya item soal

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item soal

S_t^2 = varians total

Dalam pemberian interpretasi terhadap angka korelasi koefisien (r) pada umumnya digunakan patokan sebagai berikut:

Tabel 3.11 Kreiteria Reliabilitas

Nilai Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Sedang
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2015 : 117)

Kriteria yang akan diambil dalam uji reliabilitas lebih dari sama dengan 0.40 (dengan kriteria sedang) supaya soal yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa di sekolah tersebut. Berdasarkan dari hasil perhitungan olah data menggunakan *Microsoft*

Excel, diperoleh koefisien reliabilitas soal uji coba sebesar 0,86 sehingga dapat dinyatakan bahwa soal tersebut memiliki reliabilitas sangat tinggi sehingga layak digunakan dalam penelitian. Perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran D-8 Hal 162.

E. Prosedur Penelitian

Langkah- langkah yang dilakukan dalam penelitian dibagi menjadi tiga tahapan yaitu:

13. Tahap Persiapan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan penelitian antara lain:

- a. Melakukan observasi di SMA Mujahidin Pontianak.
- b. Membuat perangkat pembelajaran berupa RPP dan Instrumen penelitian.
- c. Memvalidasi RPP dan Instrumen yang digunakan dalam pembelajaran oleh 2 orang dosen dan 1 orang guru mata pelajaran sebagai validator.
- d. Melakukan uji coba Instrumen penelitian di SMA Mujahidin Pontianak kelas XI IPA.
- e. Menganalisis data uji coba Instrumen penelitian SMA Mujahidin Pontianak kelas XI IPA.
- f. Merevisi perangkat pembelajaran berdasarkan analisis hasil validasi dan uji coba Instrumen

14. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian antara lain:

- a. Memberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *RICOSRE* pada kelas eksperimen.
- b. Memberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran Konvensional pada kelas kontrol.
- c. Memberikan *posttest* berupa soal *essay*.

15. Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir penelitian meliputi:

- a. Mengolah data hasil penelitian *posttest* dengan uji statistik yang sesuai untuk menjawab hipotesis dan permasalahan.
- b. Menarik kesimpulan untuk menjawab masalah penelitian.
- c. Menyusun laporan penelitian

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan langkah-langkah yang digunakan dalam menganalisis data hasil penelitian. Dalam penelitian ini data yang dianalisis adalah hasil *posttest*. Seluruh data yang diperoleh dianalisis menggunakan *statistic deskriptif*, *statistik inferensial*, *statistic parametric*, dan *effect size*. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

16. Untuk menjawab sub masalah 1 dan 2 Bagaimanakah kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen setelah diterapkan model pembelajaran *RICOSRE* dan bagaimanakah kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol setelah diterapkan model pembelajaran konvensional, dianalisis menggunakan *statistic deskriptif*.

Adapun langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Memberikan skor hasil kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan pedoman penskoran.
- b. Skor yang diperoleh setiap siswa diubah menjadi nilai dengan menggunakan:

$$x = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

- c. Menghitung nilai rata-rata dengan menggunakan :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

Dimana \bar{x} merupakan nilai rata-rata, $\sum xi$ merupakan jumlah seluruh data, dan n merupakan banyak data.

- d. Menentukan varian dan standar deviasi dengan menggunakan :

$$s^2 = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} \text{ dan } SD = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

Dimana : SD merupakan *standar deviasi* , $\sum x^2$ merupakan jumlah data dikuadratkan, $(\sum x)^2$ merupakan kuadrat dari jumlah data dan n merupakan data keseluruhan.

- e. Setelah itu dihitung presentase kemampuan berpikir kritis siswa tiap indikator menggunakan

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh tiap indikator}}{\sum \text{skor maksimum tiap indikator}} \times 100$$

- f. Menentukan kategori kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan Tabel 3.12 sebagai berikut.

Tabel 3.12 Kriteria Persentase Kemampuan Berpikir Kritis

Persentase (%)	Klasifikasi
81-100	Sangat kritis
61-80	Kritis
41-60	Cukup kritis
21-40	Kurang kritis
1-20	Tidak kritis

Sumber : Sahfriana *et al*, (2015:215)

17. Untuk menjawab rumusan masalah secara umum yaitu, bagaimanakah pengaruh model pembelajaran *RICOSRE* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi virus kelas X IPA SMA Mujahidin Pontianak? dan sub masalah 3 Apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol dianalisis menggunakan *statistik inferensial, statistic parametric*, dan *effect size*.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran dari skor masing-masing variabel apakah data yang bersangkutan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas merupakan analisis statistik yang pertama dilakukan dalam rangka analisis data. Kepastian terpenuhinya syarat normalitas akan menjamin dapat dipertanggungjawabkan. Analisis data dapat dilanjutkan apabila data berdistribusi normal. Data dianalisis

menggunakan *statistika inferensial*. Metode yang digunakan *liliefors* (L) dengan menggunakan *Miscrosoft Exel*.

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- 1) Data sampel diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar dan frekuensi tiap data ditentukan.
- 2) Menghitung rata-rata menggunakan

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

Dimana : \underline{X} merupakan nilai rata-rata, $\sum X$ merupakan jumlah data dan n merupakan banyak.

- 3) Menghitung *standar deviasi* menggunakan

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

Dimana : SD merupakan *standar deviasi* , $\sum x^2$ merupakan jumlah data dikuadratkan, $(\sum x)^2$ merupakan kuadrat dari jumlah data dan n merupakan data keseluruhan.

- 4) Menghitung nilai z_1 menggunakan

$$z_i = \frac{(X_i - \underline{X})}{s}$$

Dimana : z_i merupakan simpangan baku untuk kurva normal standard, X_i , merupakan data ke I dari suatu kelompok data, \underline{X} merupakan nilai rata-rata kelompok, dan s merupakan simpangan baku atau *standar deviasi*.

- 5) Menentukan $F(z_i)$ dengan cara sebagai berikut :

- a) Jika Z positif maka untuk mencari $F(z_i)$ menggunakan

$$F(z_i) = 0,5 + \text{nilai } Z_{\text{tabel}}$$

- b) Jika Z negatif maka untuk mencari $F(z)$ menggunakan

$$F(z_i) = 0,5 - \text{nilai } Z_{\text{tabel}}$$

- 6) Mengetahui nilai $S(z)$ dengan menggunakan

$$S(z_i) = \frac{\text{peluang } z_i \text{ ke } i}{\text{banyaknya data}}$$

- 7) Menentukan nilai L_{hitung} dengan menggunakan

$$L_{\text{hitung}} = [F(z_i) - S(z_i)]$$

- 8) Menentukan nilai L_{hitung} dengan melihat nilai L_{hitung} terbesar
- 9) Membandingkan nilai L_{hitung} dengan L_{tabel}
- 10) Menentukan nilai L_{hitung} dari daftar dengan $\alpha = 5\%$ atau $0,05$ dengan kriteria penilaian sebagai berikut :
 - Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka data berdistribusi normal
 - Jika $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal

b. Uji Homogenitas

Dalam uji homogenitas, dengan harga F yang diharapkan adalah harga F yang tidak signifikan yaitu harga F empirik yang lebih kecil daripada harga F teoritik. Perhitungan homogenitas menggunakan *Miscrosoft Excel* dengan rumus:

$$F \text{ hitung} = \frac{\text{Var tertinggi}}{\text{Var Terendah}}$$

(Sugiyono, 2011:199)

Dengan kriteria :

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima (data tidak homogen)

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak (data homogen)

Keterangan:

$\text{Var}_{\text{terbesar}}$: nilai variansi yang lebih besar dari dua sampel yang dibandingkan.

$\text{Var}_{\text{terkecil}}$: nilai variansi yang lebih kecil dari dua sampel yang dibandingkan

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

- 1) Menentukan jumlah data (n)
- 2) Menentukan nilai rata-rata dengan menggunakan rumus :

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

Dimana : \underline{X} merupakan nilai rata-rata, $\sum X$ merupakan jumlah data dan n merupakan banyak.

- 3) Menentukan varians terbesar dan varians terkecil menggunakan rumus :

$$s^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

Dimana : s^2 merupakan varians sampel, $\sum(x_i - \bar{x})^2$ merupakan kuadrat dari nilai tengah dikurangi nilai rata-rata, dan n merupakan data keseluruhan.

- 4) Menghitung F_{hitung} menggunakan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{Var\ tertinggi}{Var\ Terendah}$$

- 5) Untuk menentukan derajat keabsahan (dk) menggunakan rumus :

$$dk = n - 1$$

- 6) Menentukan F_{tabel} dengan taraf signifikan (α) = 5%

c. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya Perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Dalam pengujian hipotesis ini, peneliti menetapkan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a).

Hipotesis nol (H_0) adalah tidak terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan model pembelajaran. Sedangkan hipotesis alternatif (H_a) adalah terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan model pembelajaran.

- 1) Jika data berdistribusi normal dan homogen.

Jika diketahui bahwa hasil dari *posttest* berdistribusi normal dan homogen maka pengujian hipotesisnya menggunakan uji *statistik parametric* yaitu *uji t*.

Adapun pengujian hipotesis menggunakan uji *t (t-test)* sebagai berikut:

- a) Mencari rata-rata dengan menggunakan rumus :

$$Md = \frac{\sum d}{n}$$

Dimana: Md merupakan nilai rata-rata hitung dari beda/selisih antara skor kelas eksperimen dengan skor kelas kontrol, $\sum d$ merupakan jumlah beda/selisih antara skor kelas eksperimen dengan skor kelas kontrol, dan n merupakan jumlah subyek yang diteliti.

b) Menghitung t_{hitung} dengan menggunakan rumus :

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n(n-1)}}$$

Dimana: t merupakan nilai t hitung, Md merupakan nilai rata-rata hitung dari beda/selisih antara skor kelas eksperimen dengan skor kelas kontrol, $\sum d^2$ merupakan jumlah kuadrat dari beda/selisih antara skor kelas eksperimen dengan skor kelas kontrol, $(\sum d)^2$ merupakan jumlah dari beda/selisih antara skor kelas eksperimen dengan skor kelas kontrol, dan n merupakan jumlah subyek yang diteliti.

c) Kriteria Pengujian

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka terdapat perbedaan yang signifikan

(Subana *et al*, 2000:131-132)

2) Jika data berdistribusi tidak normal dan tidak homogen

Jika diketahui bahwa hasil dari posttest kedua data berdistribusi tidak normal maka pengujian hipotesisnya yang dapat dilakukan dengan menguji *statistic non-parametrik* untuk sampel yang berhubungan (berkorelasi) yaitu *wilcoxon*. Uji *wilcoxon* digunakan jika: 1. Data bertipe nominal atau ordinal, 2. Data bertipe interval atau rasio, namun tidak berdistribusi normal (Santoso, 2012).

Adapun langkah-langkah uji *wilcoxon* sebagai berikut:

Menentukan daftar rangking

a) Menentukan nilai w (*wilcoxon*) menggunakan

$$\mu_T = \frac{n(n+1)}{4}$$

b) Menentukan nilai σ_T menggunakan

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

c) Menentukan nilai z dari daftar menggunakan

$$Z_{hitung} = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T}$$

d) Membandingkan nilai t tabel dari tabel dari tabel

e) Membandingkan nilai antara z tabel dan z hitung dengan taraf kesalahan, 0,025

f) Menentukan hasil uji z dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Jika $z_{hitung} > z_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima,

Jika $z_{hitung} < z_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

(Sugiyono, 2014:136)

3) Untuk melihat seberapa besar pengaruh menggunakan *Miscrosoft Excel* dengan rumus:

$$ES = \frac{Y_E - Y_C}{S_C}$$

Dimana ES merupakan *Effect size*, Y_E merupakan rata-rata hasil kelas eksperimen Y_C merupakan rata-rata kelas kontrol, S_C merupakan standar deviasi kelas kontrol. Adapun kriteria effect size terdapat pada Tabel 3.13 sebagai berikut.

Tabel 3.13 Kriteria *Effect Size*

Ukuran <i>Effect Size</i>	Kategori
$ES < 0,20$	Rendah
$0,20 < ES < 0,8$	Sedang
$ES > 0,8$	Tinggi

(Sumber : Sutrisno dalam Nurhayati *et al*, 2014:4)