

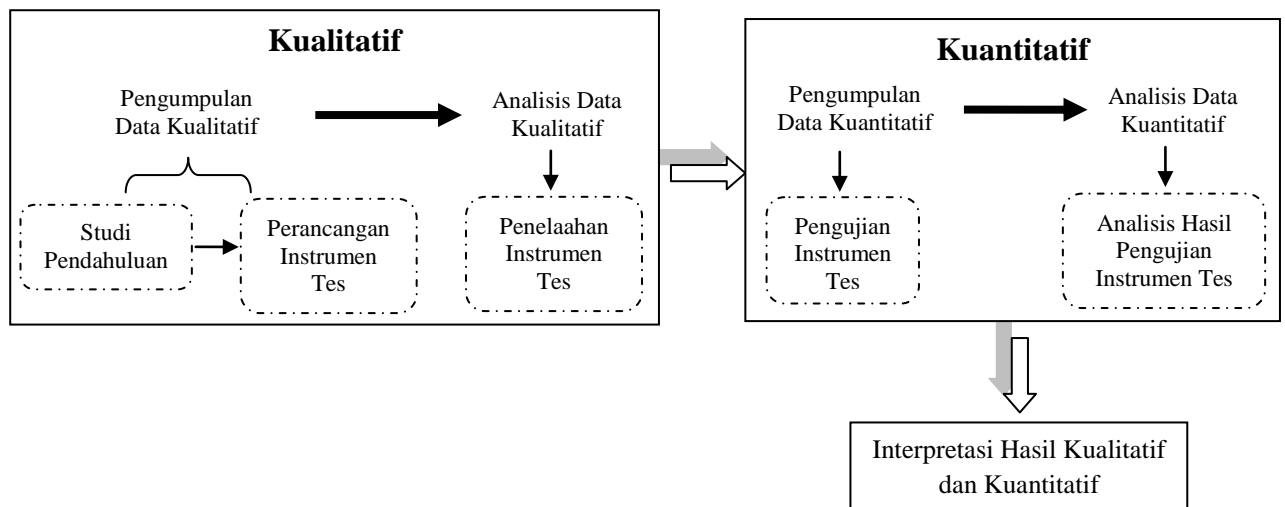
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode, Strategi dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkonstruksi instrumen tes keterampilan berpikir kritis siswa terkait materi suhu dan kalor. Metode konstruksi instrumen tes dilakukan melalui *mixed methods* (metode campuran). Pengertian metode *mixed methods* dikemukakan oleh Creswell *et.al* (2003) yang menjelaskan *mixed methods as the quantitative or qualitative strategies are those that involve collecting and analyzing both forms of data in a single study*. Artinya strategi penelitian kuantitatif dan kualitatif yang melibatkan proses pengumpulan dan analisis data dalam satu studi. Strategi yang digunakan yaitu *sequential* dengan desain *sequential exploratory*, karena dalam desain ini penulis berusaha untuk mengelaborasi atau melatihkan hasil penemuan dimulai dengan metode kualitatif untuk tujuan eksplorasi dan dilanjutkan dengan metode kuantitatif untuk menggeneralisasi hasil untuk populasi. Menurut Creswell *et.al* (2003) desain ini dapat digunakan seorang peneliti melatihkan, membangun, mengkonstruksi atau menguji instrumen baru.

Diagram desain *sequential exploratory* disajikan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Desain *Sequential Exploratory* Konstruksi Instrumen Tes

(Sumber : Creswell *et.al*, 2003)

Desti Ritdamaya, 2016

KONSTRUKSI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS TERKAIT MATERI SUHU DAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

B. Prosedur Penelitian

Berdasarkan desain penelitian di atas, maka prosedur/tahapan konstruksi instrumen tes dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Studi Pendahuluan

Tahapan kualitatif dalam penelitian ini dimulai dengan studi pendahuluan yang terdiri atas tiga tahapan yaitu :

a. Studi Kebijakan

Studi kebijakan dilakukan untuk mengetahui kebijakan yang telah ditetapkan oleh sistem pendidikan nasional dan tertuang dalam kurikulum, terkait dengan kompetensi keterampilan berpikir kritis, kriteria proses pembelajaran yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis, dan sistem asesmen keterampilan berpikir kritis.

b. Survey Lapangan ke Sekolah

Kegiatan survey ke beberapa sekolah dengan melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika di sekolah. Survey ini dilakukan untuk memperoleh informasi tentang proses dan sistem asesmen pembelajaran yang menunjang keterampilan berpikir kritis yang diterapkan selama ini, masalah dan kendala yang dihadapi oleh guru di lapangan dalam optimalisasi pengembangan dan ketercapaian keterampilan berpikir kritis siswa, dan indikator keterampilan berpikir kritis yang telah dan belum diterapkan dalam asesmen pembelajaran selama ini.

c. Studi Literatur

Studi literatur untuk mempelajari konsep atau teori yang terkait dengan keterampilan berpikir kritis, capaian keterampilan berpikir kritis siswa, hasil penelitian terkait dengan proses pembelajaran yang berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis, dan hasil penelitian yang berkenaan dengan pengembangan tes keterampilan berpikir kritis.

2. Perancangan dan Penelaahan Instrumen Tes

a. Perancangan Draft Instrumen Tes

Perancangan instrumen tes keterampilan berikir kritis terdiri atas :

1) Analisis Kedalaman Materi Ajar

Analisis kedalaman materi ajar dilakukan dengan menelaah konten yang akan dijadikan bahan materi dalam konstruksi instrumen tes, meliputi standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator dan identifikasi konsep-konsep yang penting, sehingga instrumen tes yang dikonstruksi memuat konten yang sesuai dengan kurikulum.

2) Pemilihan Indikator dan Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Dalam penelitian ini, indikator keterampilan berpikir kritis mengacu pada pendapat Ennis (1985). Dilakukan pemilihan indikator dan sub indikator yang dianggap bersesuaian dengan konten materi yang dipilih, sehingga dapat menghasilkan instrumen tes bermuatan konten yang berkualitas baik.

3) Analisis Indikator dan Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.

Analisis indikator dan sub indikator maksudnya melakukan telaah secara mendalam terhadap makna setiap indikator dan sub indikator keterampilan berpikir kritis, sehingga dapat dipahami artinya secara keseluruhan. Ketepatan dalam analisis indikator dan sub indikator akan berimplikasi pada ketepatan instrumen tes yang dikonstruksi dalam mengases keterampilan berpikir kritis.

3) Pengoperasionalan Indikator dan Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Dalam tahapan ini dilakukan pengoperasionalan indikator dan sub indikator keterampilan berpikir kritis yang telah dipilih. Tujuannya yaitu indikator dan sub indikator keterampilan berpikir kritis yang bersifat umum menjadi lebih spesifik dan konkret sehingga dapat terukur ketercapaiannya.

4) Pembuatan Deskripsi Soal Instrumen Tes

Pembuatan deskripsi soal tes berarti membuat kerangka/format naskah soal yang dapat digunakan sebagai panduan dalam penulisan soal tes. Deskripsi soal

tes akan disesuaikan dengan hasil analisis dan pengoperasionalan indikator atau sub indikator keterampilan berpikir kritis.

5) Penulisan Soal Instrumen Tes

Penulisan soal tes berarti proses menuangkan ide atau gagasan yang mengacu pada deskripsi soal yang telah dibuat. Dalam tahapan ini memperhatikan format tes, jumlah butir soal dan tingkat kesulitan. Tes keterampilan berpikir kritis akan ditulis dalam bentuk *open ended* berupa esai pola konvergen. Karena bentuk asesmen yang komprehensif dan lebih dapat menangkap konstruksi indikator berpikir kritis adalah *open ended* seperti esai (Ennis, 1993; Ku, 2009). Bentuk tes esai ini meminta respon siswa untuk mengekspresikan dan mengemukakan ide atau wawasan yang ada dalam pikiran mereka sehingga dapat memberikan gambaran tingkat keterampilan berpikir kritis siswa. Tingkat kesulitan dalam soal yang akan diujikan bervariasi sesuai dengan indikator dan sub indikator keterampilan berpikir kritis.

b. Penelaahan Instrumen Tes

Tahapan ini terdiri atas :

1) Uji Validitas oleh Pakar

Dalam tahapan ini dilakukan penelaahan soal tes untuk menguji kevalidan soal instrumen tes. Sebuah tes disebut valid apabila tes itu dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur. Validitas terbagi atas empat yaitu validitas isi, konstruksi, *concurrent* dan prediksi. Dalam penelitian ini uji validitasnya meliputi uji validitas isi dan konstruksi. Tes dikatakan memiliki validitas isi apabila soal-soal dalam tes sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Validitas isi dilakukan dengan cara menganalisa dan memerinci materi atau isi pelajaran dalam soal-soal tes. Tes dikatakan memiliki validitas konstruksi apabila soal-soal yang membangun tes tersebut mengukur setiap aspek berpikir seperti yang disebutkan dalam indikator dan sub indikator. Validitas konstruksi dilakukan dengan cara memerinci dan memasang setiap butir soal dengan setiap aspek dalam indikator dan sub indikator.

Validator dalam penelitian ini yaitu para pakar yang berkompeten dalam konten fisika dan pendidikan fisika, memberikan penilaian terkait kesesuaian antara soal instrumen tes yang telah dirancang dengan indikator/sub indikator keterampilan berpikir kritis, memberikan saran/perbaikan, dan memberikan penilaian apakah soal dalam instrumen tes bisa digunakan, direvisi atau tidak bisa digunakan.

2) Revisi Instrumen Tes Berdasarkan Rekomendasi Validator

Revisi ini dilakukan berdasarkan rekomendasi yang diberikan oleh para pakar, sehingga menghasilkan instrumen tes yang memenuhi validitas isi dan konstruksi dengan kriteria baik dan akan digunakan dalam tahapan uji coba.

3) Uji Coba Instrumen Tes

Uji coba instrumen tes untuk mengetahui kualitas instrumen tes dari aspek reliabilitas. Reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan atau keajegan tes dalam menilai apa yang dinilainya. Ada tiga metode yang dapat digunakan dalam menentukan reliabilitas tes antara lain : metode bentuk paralel (*equivalent*), metode tes ulang (*test-retest method*), metode belah dua (*split-half method*). Reliabilitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis menggunakan metode ulang (*test-retest method*) yang berarti peneliti memiliki satu seri tes tetapi dicobakan dua kali kemudian hasil dari kedua kali tes tersebut dihitung korelasinya.

4) Analisis Uji Coba Instrumen

Tahapan ini dilakukan untuk menganalisis hasil uji coba instrumen tes berupa reliabilitas. Setelah dilakukan analisis akan diperoleh kualitas instrumen tes dalam aspek reliabilitas dan instrumen tes akan digunakan dalam uji implementasi.

3. Uji Implementasi Instrumen Tes

Tahapan kuantitatif dimulai dengan uji implementasi, menggunakan instrumen tes hasil revisi dan penyempurnaan dalam tahapan sebelumnya. Metode *quasi experiment* dengan desain *non equivalent posttest-only control group design* digunakan sebagai metode dan desain penelitian dalam uji implementasi instrumen tes. Dalam desain ini, sampel penelitian terbagi atas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang tidak dipilih secara acak, setelah

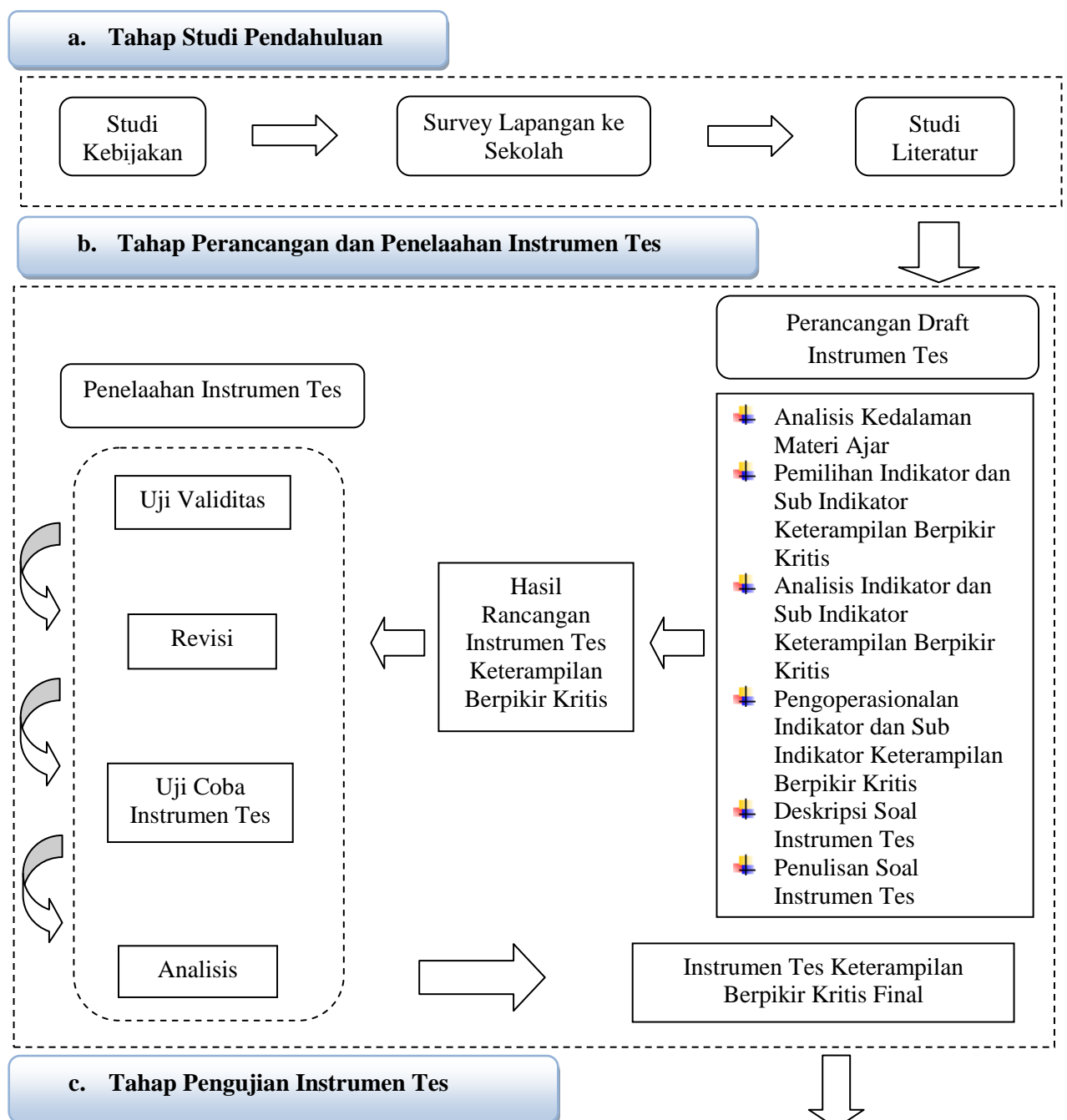
diberikan perlakuan kedua kelompok memperoleh *post test* (Sugiyono, 2014, hlm. 116).

Dalam penelitian ini kelompok eksperimen adalah siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis, terdiri atas pembelajaran model kooperatif STAD (*Student Teams Achievement Division*), *problem based instruction* dan *learning cycle 5E* berbantuan simulasi virtual. Kelompok kontrol adalah siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang tidak melatih keterampilan berpikir kritis yaitu pembelajaran *direct instruction* dengan metode ceramah paling dominan. *Post test* menggunakan instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang dikonstruksi oleh penulis. Uji implementasi dilakukan untuk memperoleh data berupa hasil pengujian keterampilan berpikir kritis siswa, dan korelasi antara keterampilan berpikir kritis dengan penguasaan materi ajar suhu dan kalor siswa.

Hasil uji implementasi dianalisis untuk mendapatkan gambaran kemampuan instrumen tes yang dikonstruksi dalam membedakan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis dengan siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang tidak melatih keterampilan berpikir kritis. Selain itu untuk mendapatkan gambaran tentang kemampuan instrumen tes yang dikonstruksi dalam mengidentifikasi kesamaan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis menggunakan model kooperatif STAD (*Student Teams Achievement Division*), *problem based instruction* dan *learning cycle 5E* berbantuan simulasi virtual. Analisis kesesuaian antara tahapan pembelajaran STAD (*Student Teams Achievement Division*), *problem based instruction* dan *learning cycle 5E* yang melatih keterampilan berpikir kritis dengan perolehan skor rata-rata tiap sub indikator siswa yang mendapatkan proses pembelajaran tersebut, perlu dilakukan untuk memperkuat atau mendukung hipotesis penulis terkait dengan kemampuan instrumen tes yang dikonstruksi dalam mengidentifikasi kesamaan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mendapatkan proses pembelajaran tersebut.

Analisis korelasi antara keterampilan berpikir kritis dengan penguasaan materi ajar suhu dan kalor siswa untuk mendapatkan gambaran tentang derajat keeratan hubungan antara keterampilan berpikir kritis dengan penguasaan materi ajar pada siswa uji implementasi instrumen tes. Keterampilan berpikir kritis siswa diperoleh dari skor nilai keterampilan berpikir kritis siswa hasil pengujian menggunakan instrumen tes yang dikonstruksi, sedangkan penguasaan materi ajar suhu dan kalor siswa diperoleh dari nilai tes formatif yang dilakukan oleh guru mata pelajaran fisika tiap sekolah uji implementasi setelah berakhirnya proses pembelajaran materi suhu dan kalor.

Berdasarkan penjabaran di atas maka, penulis menyajikan prosedur/tahapan keseluruhan penelitian dalam bentuk diagram alur penelitian ini dalam Gambar 3.2.



C. Lokasi dan Subyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2015/2016. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI Sekolah Menengah Atas yang telah mendapatkan materi suhu dan kalor. Penentuan sampel untuk uji coba dan implementasi instrumen tes menggunakan teknik *sampling purposive*. Menurut Sugiyono (2014, hlm. 124) teknik ini digunakan dengan pertimbangan tertentu sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam uji coba instrumen pertimbangannya yaitu penulis ingin memperoleh SMA yang menerapkan proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis siswa dalam materi suhu dan kalor, sedangkan dalam uji implementasi penulis ingin memperoleh SMA yang menerapkan pembelajaran model kooperatif STAD (*Student Teams Achievement Division*), *problem based instruction*, *learning cycle 5E* berbantuan simulasi virtual dan pembelajaran *direct instruction* dengan metode ceramah dalam materi suhu dan kalor.

D. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data terdiri atas :

a. Reliabilitas

Metode pengujian reliabilitas instrumen tes menggunakan *test-retest method*. Hasil reliabilitas tes dalam uji coba pertama dan kedua dihitung korelasinya, kemudian nilai koefisien korelasinya dianggap sebagai nilai koefisien reliabilitasnya. Untuk menghitung korelasi, menggunakan persamaan *Pearson product-moment correlation coefficient* sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}} \quad (3.1)$$

dengan r_{xy} adalah koefisien korelasi variabel x dan y (Suharsimi, 2013, hlm. 87).

Interpretasi derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Interpretasi Reliabilitas

r_{xy}	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} < 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} < 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah

(Suharsimi, 2013)

b. Analisis Hasil Uji Implementasi Instrumen Tes

Tahapan analisis hasil uji implementasi instrumen tes sebagai berikut :

1) Analisis awal hasil *post test*

Analisis awal melalui tahapan sebagai berikut :

- Memberikan skor atas jawaban siswa pada setiap item soal berdasarkan pedoman rubrik penskoran. Pedoman penskoran untuk tiap item soal mengacu pada rubrik penskoran yang dibuat oleh penulis (lihat Lampiran B-3).
- Menghitung jumlah skor pada setiap lembar jawaban siswa. Skor maksimum adalah skor tertinggi (skor 4) dikalikan dengan jumlah soal.
- Menghitung nilai *post test* pada setiap lembar jawaban siswa

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Jumlah Skor siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

2) Analisis untuk mendapatkan gambaran kemampuan instrumen tes yang dikonstruksi

Desti Ritdamaya, 2016

KONSTRUKSI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS TERKAIT MATERI SUHU DAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- a) Analisis untuk mendapatkan gambaran kemampuan instrumen tes dalam membedakan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis dan siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang tidak melatih keterampilan berpikir kritis.

Analisis menggunakan uji hipotesis beda 2 nilai rata-rata *post test* antara kelompok eksperimen (siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis) dan kelompok kontrol (siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang tidak melatih keterampilan berpikir kritis).

Tahapannya sebagai berikut :

- Menghitung nilai rata-rata *post test* siswa dalam kelompok eksperimen dan kontrol

$$\text{Nilai rata-rata } \textit{post test} \text{ kelompok} = \frac{\sum \text{nilai total siswa dalam kelompok}}{\text{jumlah siswa dalam kelompok}}$$

- Uji normalitas dan homogenitas.

Uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui apakah data memenuhi uji statistik parametrik atau tidak. Uji normalitas dan homogenitas dalam penelitian ini menggunakan bantuan piranti lunak pengolah data *SPSS statistic 16.0*.

- Melakukan uji hipotesis beda 2 nilai rata-rata *post test* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan secara signifikan atau tidak nilai rata-rata *post test* pada kedua kelompok tersebut. Hipotesisnya sebagai berikut :

“Terdapat perbedaan signifikan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis dengan siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang tidak melatih keterampilan berpikir kritis”.

Apabila data hasil pengujian keterampilan berpikir kritis siswa memenuhi persyaratan uji statistik parametrik yaitu data berdistribusi normal dan

memiliki varians data yang homogen, maka uji hipotesis beda 2 nilai rata-rata *post test* menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{\sigma_2^2}{n_2}\right)}} \quad (3.2)$$

dengan \bar{X}_1 adalah nilai rata-rata kelompok eksperimen, \bar{X}_2 adalah nilai rata-rata kelompok kontrol, σ_1 adalah simpangan baku kelompok eksperimen, σ_2 adalah simpangan baku kelompok kontrol, n_1 adalah jumlah sampel kelompok eksperimen dan n_2 adalah jumlah sampel kelompok kontrol (Sudjana, 2005, hlm. 239).

Hasil uji z akan ditelaah dengan membandingkan nilai yang sudah diperoleh dengan nilai pada tabel distribusi z pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Jika nilai $z_{hitung} > z_{tabel}$, maka hipotesis penelitian diterima yang berarti bahwa terdapat perbedaan antara nilai rata-rata *post test* kelompok eksperimen dengan nilai rata-rata *post test* kelompok kontrol, sehingga instrumen tes dapat membedakan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis dengan siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang tidak melatih keterampilan berpikir kritis.

Apabila data hasil pengujian keterampilan berpikir kritis siswa tidak memenuhi persyaratan uji statistik parametrik maka uji hipotesis beda 2 nilai rata-rata *post test*, menggunakan uji statistik non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney Test*. Untuk uji non parametrik, penulis menggunakan bantuan piranti lunak pengolah data *SPSS statistic 16.0*. Hasil keluaran *p-value/2* akan dibandingkan dengan nilai signifikansi $\alpha = 0,05$. Apabila nilai *p-value/2* < 0,05 maka hipotesis penelitian diterima.

- b) Analisis untuk mendapatkan gambaran kemampuan instrumen tes yang dikonstruksi dalam mengidentifikasi kesamaan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis menggunakan model kooperatif STAD (*Student*

Teams Achievement Division), *problem based instruction* dan *learning cycle 5E* berbantuan simulasi virtual

Analisis yang digunakan yaitu uji Anova satu arah (*one way anova*). Anova satu arah digunakan untuk menguji perbedaan nilai rata-rata data lebih dari dua kelompok yang bersifat bebas satu sama lainnya. Analisis uji Anova dalam penelitian ini menggunakan bantuan piranti lunak pengolah data *SPSS Statistics.16.0*.

Hipotesisnya sebagai berikut :

“Keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mendapatkan proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis menggunakan model kooperatif *STAD (Student Teams Achievement Division)*, *problem based instruction* dan *learning cycle 5E* berbantuan simulasi virtual adalah sama”

Untuk mengambil keputusan terkait hipotesis diterima atau tidak maka memperhatikan nilai signifikansi yang tercantum pada kolom *Sig*. Apabila nilai signifikansi > 0.05 maka hipotesis penelitian diterima. Sebaliknya apabila nilai signifikansi < 0.05 maka hipotesis penelitian ditolak.

c) Analisis persentase skor tiap sub indikator keterampilan berpikir kritis

Analisisnya melalui tahapan sebagai berikut :

- Menghitung skor total per sub indikator yang diperoleh masing-masing siswa
- Menghitung jumlah skor maksimum tiap sub indikator per kelompok

Jumlah skor maksimum = Skor maksimum per sub indikator x jumlah total siswa dalam kelompok

- Menghitung persentase skor setiap sub indikator per kelompok

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{Skor total tiap sub indikator}}{\sum \text{Jumlah skor maksimum tiap sub indikator}} \times 100 \%$$

3) Analisis korelasi antara keterampilan berpikir kritis dengan penguasaan materi ajar suhu dan kalor pada siswa uji implementasi instrumen tes.

Hasil nilai *post test* keterampilan berpikir kritis dan penguasaan materi ajar suhu dan kalor siswa baik pada kelompok eksperimen dan kontrol, dikorelasikan

untuk mendapatkan gambaran tentang derajat keeratan hubungan antara keterampilan berpikir kritis dengan penguasaan materi ajar siswa.

Uji statistik yang digunakan dalam analisis ini adalah *Pearson product-moment correlation coefficient* dengan persamaan 3.1. Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,21$	Sangat Rendah

(Sumber : Suharsimi, 2013, hlm. 89)