

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

1. Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian adalah adanya hubungan antara model pemecahan masalah dengan keterampilan berpikir kritis dan generik sains mahasiswa. Model pemecahan masalah menyediakan situasi problematik yang menjadi pemicu berkembangnya potensi berfikir kritis mahasiswa dan membuat mahasiswa menjadi lebih aktif untuk mencari alternatif penyelesaian masalah yang ada sehingga keterampilan generik sains dapat berkembang lebih baik. Hubungan ini dilakukan pada kelas kontrol dan eksperimen dalam perkuliahan biokimia materi aliran informasi genetika yang kompetensinya mengacu pada silabus sesuai dengan Tabel 3.1

2. Lokasi dan Subjek Penelitian.

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester 6 di salah satu Universitas Negeri di Bandung yang mempelajari biokimia pada materi aliran informasi genetika. Subjek penelitian berjumlah 41 mahasiswa, dibagi menjadi kelas eksperimen berjumlah 22 mahasiswa dan kelas kontrol berjumlah 19 mahasiswa.

Kelas eksperimen merupakan kelas yang melakukan perkuliahan materi aliran informasi genetika menggunakan model pemecahan masalah tipe *IDEAL* sedangkan kelas kontrol merupakan kelas yang melakukan perkuliahan materi aliran informasi genetika dengan model ekspositori. Kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari kelas yang relatif homogen karena peneliti berpatokan pada nilai yang hampir sama pada semester ganjil sebelumnya.

3. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixed method* (metode campuran) dengan desain triangulasi (Fraenkel, dkk., 2012).

Menurut Cresswell (2011), penelitian dengan metode campuran merupakan pendekatan penelitian yang menggabungkan antara metode kuantitatif dan kualitatif. Dalam penelitian ini, desain yang dipakai adalah desain triangulasi dimana data kuantitatif dan data kualitatif dikumpulkan pada waktu bersamaan pada tahap penelitian, kemudian data kuantitatif dan kualitatif dibandingkan untuk memperkuat hasil kuantitatif dengan temuan kualitatif.



Gambar 3.1. Desain Triangulasi

Pada penelitian ini, kelas kontrol melakukan aktivitas perkuliahan konvensional sedangkan eksperimen melakukan aktivitas perkuliahan dengan model pemecahan masalah tipe *IDEAL*.

Tabel3.1 Hubungan antara model pemecahan masalah dengan keterampilan berpikir kritis, generik sains mahasiswa dan konsep esensial materi aliran informasi genetika

Tahapan pemecahan masalah tipe <i>IDEAL</i>	Indikator Penguasaan konsep	Indikator Keterampilan Generik sains	Indikator Keterampilan Berpikir kritis	Konsep Esensial
<i>Identifikasi Masalah</i>	1. Menganalisis perbedaan genom, kromosom dan gen	1. Pengamatan tak langsung : Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam.	1. Interpretasi Dapat mengkategorisasikan informasi secara signifikan untuk pemahaman yang lebih baik.	Hukum penurunan sifat makhluk hidup (Hukum Mendel) 1.Genom 2.Kromosom 3.Gen
		2. Hukum sebab akibat : a. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu. b. Memperkirakan penyebab gejala alam	2. Analisis : Identifikasi hubungan antara masalah, ide, opini, keputusan dan fakta	

Tabel 3.1 Hubungan antara model pemecahan masalah dengan keterampilan berpikir kritis, generik sains mahasiswa dan konsep esensial materi aliran informasi genetika (Lanjutan)

<i>Mendefinisikan Tujuan</i>	2. Menghubungkan penurunan sifat makhluk hidup dan proses aliran informasi genetika.	1. Kerangka logika: Mencari hubungan logis antara dua aturan 2. Konsistensi logis : a. Memahami aturan-aturan. b. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan.	Evaluasi : a. Menaksir pernyataan. b. Representasi	Dogma Sentral 1. Replikasi 2. Transkripsi 3. Translasi
<i>Eksplorasi Jawaban Pemecahan Masalah</i>	3. Menentukan urutan nukleotida (DNA) komplemen dari suatu untai nukleotida (DNA) tertentu.	1. Konsistensi logis : a. Berargumentasi berdasarkan aturan. b. Menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan 2. Bahasa simbolik: Menjelaskan simbol, lambang, dan istilah.	Inferensi: a. Menyimpulkan b. Merumuskan hipotesis	a. Aturan Pemasangan Basa Setiap basa memiliki gugus- gugus samping dapat membentuk ikatan hidrogen. 1) Adenin-Timin 2) Guanin-Sitosin

Tabel 3.1 Hubungan antara model pemecahan masalah dengan keterampilan berpikir kritis, generik sains mahasiswa dan konsep esensial materi aliran informasi genetika (Lanjutan 2)

<i>Melaksanakan Strategi</i>	4. Menjelaskan proses replikasi DNA. 5. Menjelaskan proses transkripsi. 6. Menjelaskan proses translasi 7. Menentukan asam amino hasil translasi	1. Hubungan sebab akibat : a. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu. b. Memperkirakan penyebab gejala alam	Penjelasan: a. Menjustifikasi penalaran b. Mempresentasikan penalaran (argumentasi)	a. Replikasi 1) Inisiasi 2) Elongasi a) Sintesis leading strand b) Sintesis lagging strand b. Transkripsi 1) Inisiasi 2) Elongasi 3) Terminasi 4) Penyambungan RNA
<i>Melaksanakan Strategi</i>	8. Menghubungkan proses replikasi, transkripsi dan translasi	2. Membangun konsep : Menambah konsep baru		c. Translasi 1) Inisiasi Translasi 2) Elongasi Translasi 1. Terminasi Translasi

Tabel 3.1 Hubungan antara model pemecahan masalah dengan keterampilan berpikir kritis, generik sains mahasiswa dan konsep esensial materi aliran informasi genetika (Lanjutan 3)

<p><i>Mengkaji dan Mengevaluasi Kembali Jawaban Pemecahan Masalah</i></p>	<p>9. Memeriksa hasil urutan asam amino pada biosintesis protein terhadap urutan DNA</p>	<p>Membangun konsep : Menambah konsep baru</p>	<p>Regulasi diri : Menganalisis dan mengevaluasi</p>	<p>2. Hukum penurunan sifat makhluk hidup 3. Dogma Sentral 4. Aturan Pemasangan Basa 5. Replikasi 6. Transkripsi 7. Translasi</p>
---	--	--	--	---

4. Tahapan penelitian

Penelitian yang dilakukan terbagi menjadi empat tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap perancangan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

a. Tahap persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan studi pendahuluan, identifikasi masalah, analisis perkuliahan pemecahan masalah, keterampilan berpikir kritis, keterampilan generik sains dan analisis kurikulum. Dilakukan studi literatur mengenai pendidikan, pembelajaran kimia, perkuliahan pemecahan masalah, keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan proses sains. Studi yang dilakukan didasari oleh identifikasi masalah yang akan dijawab melalui penelitian. Selanjutnya dilakukan analisis kurikulum untuk tingkat universitas yang difokuskan pada standar kompetensi lulusan, standar isi, standar proses dan standar penilaian untuk mengetahui indikator apa saja yang hendak dicapai.

b. Tahap perancangan

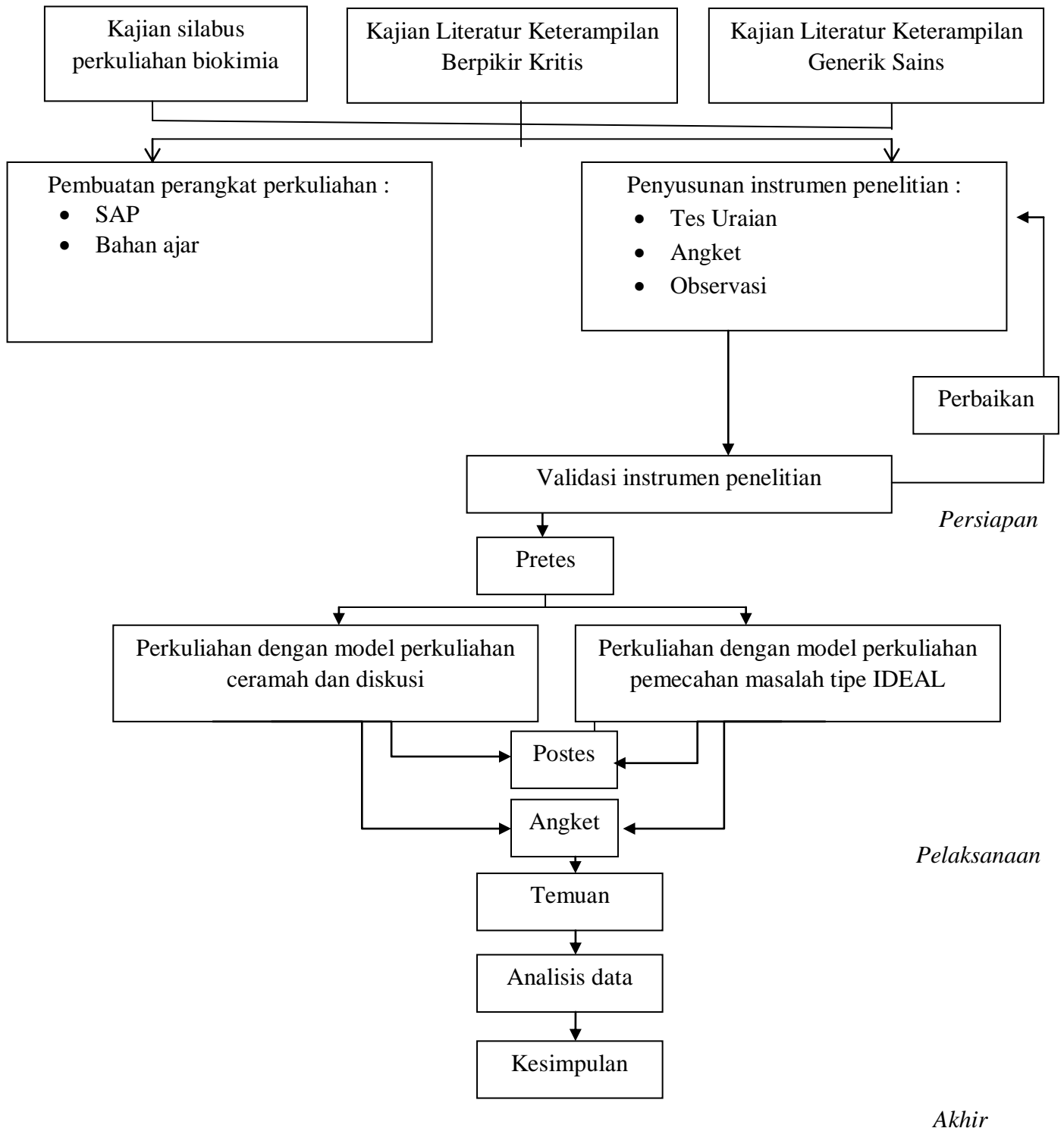
Tahap perancangan meliputi pembuatan satuan acara perkuliahan (SAP) dan pembuatan instrument penilaian. Rencana pelaksanaan pembelajaran yang disusun adalah untuk perkuliahan pemecahan masalah. Butir soal yang dikembangkan berdasarkan indikator yang telah disusun sebelumnya. SAP dan soal kemudian divalidasi, dan direvisi. Validasi SAP yang didapatkan melalui konsultasi dengan dosen pembimbing sedangkan butir soal keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains divalidasi menggunakan metode CVR.

c. Tahap pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan sesuai desain penelitian yaitu metode campurandengan desain Triangulasi. Pretes diberikan kepada kelas eksperimen untuk mengukur kemampuan awal siswa dalam berpikir kritis dan generik sains. Perlakuan yang diberikan adalah model perkuliahan pemecahan masalah tipe *IDEAL*. Selama perkuliahan dilakukan observasi ketercapaian keterampilan berpikir kritis dan generik sains mahasiswa. Kemudian diadakan postes untuk mengukur kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan dan pengambilan angket respon mahasiswa terhadap keterampilan berpikir kritis dan generik sains.

d. Tahap akhir

Tahap akhir penelitian adalah analisis data yang diperoleh didapat temuan kemudian disimpulkan sebagai bagian penelitian tesis.



Gambar 3.2 Alur Penelitian

5. Instrumen Penelitian

a. Penyusunan dan validasi soal

Alat pengumpul data yang digunakan adalah soal uraian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan generik sains yang berkaitan dengan materi aliran informasi genetika berdasarkan perkuliahan yang telah dilakukan. Soal-soal disusun berdasarkan indikator keterampilan generik sains yang dikemukakan Brotsiswoyo dan untuk keterampilan berpikir kritis berdasarkan pada indikator keterampilan berpikir kritis yang dikemukakan Facione. Validasi isi butir soal dievaluasi melalui model CVR (*Content Validity Ratio*). Penentuan validitas dengan cara ini melibatkan sejumlah item soal yang dinilai kesesuaiannya oleh sejumlah panelis (Lawshe, 1975). Untuk mengkuantifikasi data yang diberikan oleh panelis digunakan rumus perhitungan CVR (*Content Validity Ratio*) sebagai berikut.

$$CVR = \frac{(n_e - N/2)}{N/2}$$

Keterangan :

n_e = Jumlah panelis yang menilaibutir soal adalah sesuai

N = Jumlah seluruh panelis

Nilai CVR tersebut kemudian digunakan sebagai patokan digunakan atau tidaknya suatu item soal. Nilai minimum CVR yang digunakan (*critical value of CVR*) adalah nilai kritis CVR menurut Ayare dan Scally yaitu jika jumlah minimal panelis adalah 5 maka nilai minimum yang digunakan adalah 1. Nilai minimum ini digunakan karena *critical value of CVR* Ayare dan Scally mengikuti koreksi kekontinuan yang sangat sesuai dengan nilai yang diberikan dalam Lawshe. CVR haruslah bernilai 1 untuk layak digunakan sebagai soal ujicoba dan diteliti reliabilitasnya. Uji validitas ini berlaku untuk soal keterampilan berpikir kritis dan generik sains. Berikut ini adalah hasil validasi butir soal menggunakan CVR sesuai indikator soal (PK), keterampilan berpikir kritis (BK) dan keterampilan generik sains (GS) pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Nilai CVR Instrumen Butir Soal

Soal	Indikator	Jumlah Panel Pakar	Jumlah Panel Pakar yang Menyatakan Sesuai	Content Validity Ratio Index (CVR)	Catatan
------	-----------	--------------------	---	------------------------------------	---------

		(N)	(n)		
1	PK	5	3	0,2	Tidak Valid
	GS	5	5	1	Valid
	BK	5	3	0,2	Tidak Valid
2	PK	5	4	0,6	Tidak Valid
	GS	5	5	1	Valid

Tabel 3.2 Nilai CVR Instrumen Butir Soal (Lanjutan)

Soal	Indikator	Jumlah Panel Pakar (N)	Jumlah Panel Pakar yang Menyatakan Sesuai (n)	Content Validity Ratio Index (CVR)	Catatan
2	BK	5	5	1	Valid
3	PK	5	3	0,2	Tidak Valid
	GS	5	4	0,6	Tidak Valid
	BK	5	3	0,2	Tidak Valid
4	PK	5	5	1	Valid
	GS	5	5	1	Valid
	BK	5	5	1	Valid
5	PK	5	2	-0,2	Tidak Valid
	GS	5	4	0,6	Tidak Valid
	BK	5	4	0,6	Tidak Valid
6	PK	5	4	0,6	Tidak Valid
	GS	5	3	0,2	Tidak Valid
	BK	5	4	0,6	Tidak Valid
7	PK	5	5	1	Valid
	GS	5	4	0,6	Tidak Valid
	BK	5	3	0,2	Tidak Valid
8	PK	5	3	0,2	Tidak Valid
	GS	5	4	0,6	Tidak Valid
	BK	5	4	0,6	Tidak Valid
9	PK	5	5	1	Valid
	GS	5	5	1	Valid
	BK	5	5	1	Valid
10	PK	5	5	1	Valid
	GS	5	5	1	Valid
	BK	5	5	1	Valid

Berdasarkan Tabel 3.2 dapat dilihat bahwa terdapat soal tidak valid yaitu butir soal 1, 2, 3, 5, 6, 7 dan 8 kemudian, butir-butir soal tersebut diperbaiki sesuai dengan saran pakar. Butir-butir soal yang telah diperbaiki selanjutnya digunakan sebagai soal tes.

b. Observasi

Observasi adalah pengamatan langsung yang meliputi suatu kegiatan pemuatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan alat indera

(Arikunto, 2002). Observasi merupakan pengamatan langsung terhadap suatu kegiatan yang sedang berlangsung. Observasi dalam penelitian ini dilakukan untuk proses pengambilan data dimana peneliti melihat situasi dan kondisi yang tidak bisa terukur dari soal tes saja. Observasi ini digunakan dalam penelitian untuk mengamati langsung hal yang berhubungan dengan kondisi interaksi mahasiswa, proses pembelajaran, tingkah laku dan interaksinya dalam kelompok untuk membantu melihat ketercapaian indikator keterampilan berpikir kritis dan generik sains mahasiswa. Untuk mencapai tujuan pengamatan tersebut maka peneliti membuat pedoman observasi.

c. LKM

LKM dikembangkan berdasarkan tahapan model pemecahan masalah tipe *IDEAL* dan digunakan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan keterampilan generik sains mahasiswa.

d. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan generik sains mahasiswa yang tidak teramati selama proses perkuliahan. Angket yang digunakan merupakan tes skala sikap yang mengacu pada parameter skala likert. Angket ini disusun berdasarkan indikator-indikator keterampilan berpikir kritis dan generik sains mahasiswa yang teraktualisasi selama proses perkuliahan. Pilihan jawaban respon mahasiswa dikategorikan sebagai suatu pernyataan sikap SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), STS (sangat tidak setuju). Angket ini diberikan setelah keseluruhan tahapan pelaksanaan selesai dilakukan. Pengisian angket dilakukan oleh mahasiswa.

6. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilaksanakan melalui pelaksanaan pretes, postes, observasi, LKM, dan angket.

7. Teknik Analisis Data

a. Pengolahan pretes dan postes

Skor pretes dan postes yang sebelumnya telah dilakukan validasi soal pretes dan postes dianalisis dengan langkah- langkah sebagai berikut :

1) Mengubah skor mentah menjadi skor rasio/ interval

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah total}} \times 100$$

- 2) Menghitung presentase keterampilan berpikir kritis dan keterampilan generik sains mahasiswa yang terjadi sebelum dan sesudah Perkuliahan, dihitung dengan menggunakan gain yang dinormalisasi yaitu dengan rumus g faktor sebagai berikut:

$$Presentase < g > = \frac{(S_{post}) - (S_{pre})}{(S_{maks}) - (S_{pre})} \times 100\%$$

Keterangan:

<g> = rata-rata gain yang dinormalisasi

<S_{post}> = nilai *post-test*

<S_{pre}> = nilai *pre-test*

<S_{maks}> = nilai maksimum *IDEAL*

Untuk mengkategorikan gain keterampilan berpikir kritis dan keterampilan generik sains mahasiswa digunakan pengkategorian yang dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Kategori <g>

Nilai<g>	%<g>	Kategori
<g>>0,7	<g>>70	Tinggi
$0,3 \geq <g> \leq 0,7$	$30 \geq <g> \leq 70$	Sedang
<g> ≤ 0,3	<g> ≤ 30	Rendah

(Hake, 1999)

- 3) Menghitung skor rata-rata pretes, postes dan <g>
 4) Menentukan normalitas dan homogenitas data

Uji normalitas dilakukan untuk menunjukkan data terdistribusi normal atau tidak, jika taraf signifikansi hasil perhitungan lebih besar dari taraf nyata (α), maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi normal. Untuk menguji normalitas sampel digunakan rumus (Sugiyono, 2013):

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan:

f_o = frekuensi dari data

f_e = frekuensi yang diharapkan

k = banyak kelas

5) Menentukan uji t atau uji U berdasarkan kenormalan data.

Uji-t dilakukan melihat tingkat signifikansi perbedaan dua rata-rata antara nilai kelas kontrol dan kelas eksperimen bila data terdistribusi normal sedangkan uji U merupakan alternatif untuk uji dua sampel independen (*Independent Samples t Test*). Uji-t dan uji U dilakukan dengan program *IBM SPSS Statistic23* dengan *independent sample test*. Jika nilai taraf signifikansi yang dihasilkan lebih kecil dari taraf nyata maka dikatakan bahwa kedua data yang dibandingkan tersebut signifikan.

6) Menentukan uji korelasi antara data Keterampilan Generik Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis.

Uji korelasi dengan menggunakan uji koefisien korelasi dimaksud untuk mengetahui derajat hubungan antara Keterampilan Generik Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis mahasiswa. Mencari koefisien korelasi antara Keterampilan Generik Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis mahasiswa dilakukan dengan program *IBM SPSS Statistic23* dengan *Correlate*. Jika nilai taraf signifikansi yang dihasilkan lebih kecil dari taraf nyata maka dikatakan bahwa kedua data yang dibandingkan tersebut berkorelasi.

b. Observasi

Ketercapaian keterampilan berpikir kritis dan keterampilan generik sains mahasiswa melalui observasi diukur menggunakan lembar observasi.

c. LKM

Data yang ada dalam LKM diambil dari jawaban-jawaban pertanyaan yang ada dalam LKM kemudian diskor berdasarkan rubric penilaian yang telah dibuat sebelumnya.

d. Pengolahan angket

Langkah- langkah yang dilakukan dalam mengolah data yang diperoleh dari angket respon mahasiswa adalah sebagai berikut:

1) Pemberian skor

Angket berbentuk skala Likert adalah angket yang disusun oleh peneliti. Pertanyaan yang digunakan berupa pertanyaan sikap positif dan negatif yang dijawab menggunakan pernyataan sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS).

2) Pengolahan skor angket

Pengolahan skor angket dilakukan sebagai berikut :

a) Menghitung hasil angket menggunakan rumus :

$$\text{Skor} = \frac{\sum f_i x_i}{n}$$

Keterangan :

f_i = skor positif

x_i = skor skala likert

n = jumlah sampel

b) Menghitung persentase respon siswa

c) Menghitung rata-rata

d) Kesimpulan

3) Observasi

Analisis deskriptif adalah analisis yang menggambarkan atau menjelaskan data tanpa menarik kesimpulan apapun.

