

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk “*quasy experimental*” dengan desain penelitian *posttes only design* (Creswell, 2008). Pembelajaran kelas eksperimen menggunakan laboratorium virtual dan pembelajaran kelas kontrol menggunakan laboratorium nyata. Desain penelitian ini digambarkan dengan rancangan sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Desain Penelitian  
*Posttes Only Design***

Kelompok	Perlakuan	Posttest
<b>Eksperimen</b>	X1	T1
<b>Kontrol</b>	X2	T2

Sumber: (Creswell, 2008).

Keterangan:

X 1 : Perlakuan kegiatan pembelajaran dengan praktikum virtual pada kelas eksperimen

X2 : Perlakuan kegiatan pembelajaran dengan praktikum konvensional pada kelas kontrol

T1 dan T2: *Posttest* beban kognitif *germane*

### B. Definisi Operasional

Untuk menjelaskan maksud dari judul yang dikemukakan, maka diperlukan penjelasan tentang istilah-istilah, berikut di bawah ini:

- a. Kemampuan mengolah informasi yaitu skor kemampuan menganalisis informasi berkaitan klasifikasi tumbuhan yang dijawab berupa pertanyaan berdasarkan empat standar pemrosesan informasi Marzano *et al.* (1993) yang meliputi identifikasi komponen informasi, Integrasi Informasi dan Aplikasi Informasi
- b. Usaha mental yaitu besarnya skor usaha mental siswa terhadap pembelajaran pada praktikum klasifikasi Angiospermae menggunakan laboratorium virtual yang dijawab dengan menggunakan *subjective rating scale* (skala Likert)
- c. Beban kognitif adalah nilai korelasi diantara komponen beban kognitif (ICL yang dilihat dari nilai MMI, ECL yang dilihat dari nilai UM dan

GCL yang dilihat dari nilai HB). Beban kognitif dikatakan rendah apabila korelasi MMI-HB bernilai positif. Sedangkan korelasi antara UM-MMI dan UM-HB bernilai negatif.

- d. Pembelajaran laboratorium virtual yaitu pembelajaran materi klasifikasi tumbuhan biji dengan menggunakan praktikum secara virtual (virtualisasi proses-proses yang terjadi dalam dunia nyata ke dalam dunia virtual) yang disajikan melalui program komputer secara *offline*. Pembelajaran praktikum berbasis virtual pada materi klasifikasi tumbuhan biji menyediakan tiruan macam-macam tumbuhan beserta ciri-ciri setiap familinya.

### C. Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah beban kognitif seluruh siswa kelas X di SMA “Y”. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 67 siswa yang dibagi menjadi 32 siswa di kelas kontrol dan 35 siswa di kelas eksperimen dengan golongan sosial ekonomi kurang mampu. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *cluster random sampling*.

### D. Instrumen penelitian

- a. Kemampuan menerima dan mengolah informasi (ICL)

Pengukuran menggunakan *task complexity worksheet* berdasarkan Standar pengolahan informasi Marzano (1993). Bentuk pertanyaan singkat terkait penerimaan dan pengolahan informasi dalam pembelajaran menggunakan laboratorium virtual yang meliputi komponen informasi, integrasi informasi dan aplikasi informasi.

- b. Usaha Mental

Pengukuran usaha mental menggunakan *subjective rating scale* (skala Likert). Berupa pernyataan pilihan ganda yang mengungkap pendapat siswa terkait kesesuaian penggunaan praktikum virtual dengan materi yang disampaikan melalui lima pilihan jawaban : sangat mudah (1); mudah (2); tidak mudah tapi tidak sulit (3); sulit (4); sangat sulit (5).

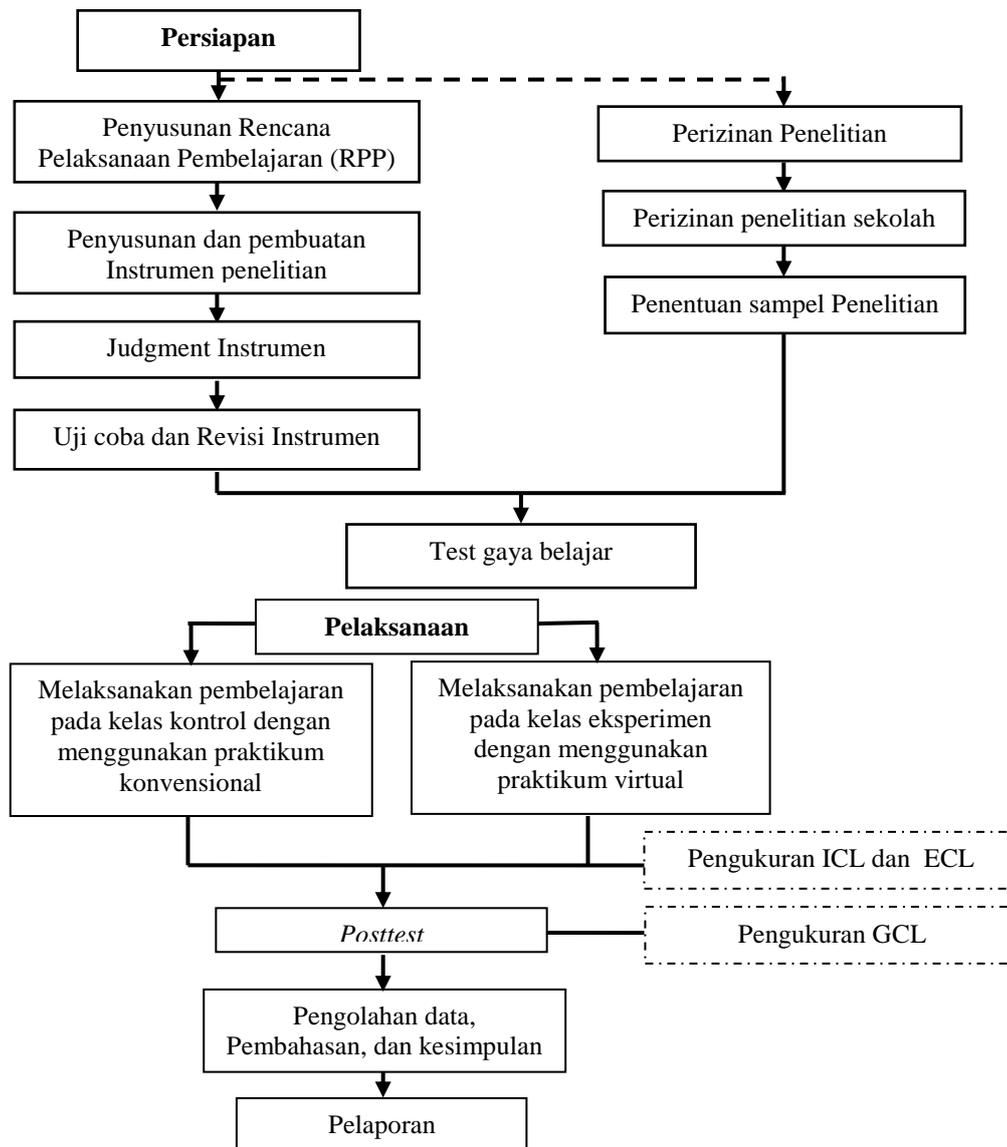
c. Tes pengukuran Hasil belajar

Berupa soal uraian (essay) berdasarkan penalaran yang di kemukakan oleh Marzano (1993). Level pemrosesan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan kategori membandingkan, mengklasifikasikan, induksi, deduksi, membuat keputusan, investigasi, dan pemecahan masalah.

d. Tes Pengukuran gaya belajar siswa

Tes pengukuran gaya belajar siswa berupa pertanyaan pilihan ganda. Test gaya belajar di lakukan sebelum pembelajaran. Hal ini bertujuan agar peneliti dapat mendapatkan informasi gaya belajar yang dimiliki oleh setiap siswa. Dengan di dapatnya data gaya belajar setiap siswa, peneliti dapat menyimpulkan penggunaan laboratorium virtual ini cocok untuk semua gaya belajar atau hanya gaya belajar tertentu saja. Indikator keberhasilan dalam pembelajaran menggunakan laboratorium virtual ini yaitu adanya pengurangan beban kognitif yang dialami oleh siswa.

## 6. Prosedur Penelitian



Bagan 1. prosedur penelitian

Secara garis besar, penelitian yang telah dilakukan memiliki lima tahapan, yaitu:

### a. Tahap persiapan

- 1) Perizinan Penelitian
- 2) Penentuan sampel penelitian
- 3) Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- 4) Penyusunan dan pembuatan instrumen media virtual dan instrumen tes
- 5) Judgment Instrumen

## 6) Uji coba dan revisi Instrumen

b. Tahap penelitian

- 1) Pemberian perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media virtual dengan langkah-langkah pembelajaran:

Kelas kontrol	Kelas eksperimen	Alokasi waktu
<b>Apersepsi</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menggali pengetahuan awal siswa dengan memberikan pertanyaan mengenai tumbuhan Angiospermae</li> <li>2. Siswa menjawab pertanyaan guru</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menggali pengetahuan awal siswa dengan memberikan pertanyaan mengenai tumbuhan Angiospermae</li> <li>2. Siswa menjawab pertanyaan guru</li> </ol>	5 Menit
<b>Kegiatan inti</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa melakukan praktikum klasifikasi tumbuhan Angiospermae dengan specimen yang telah dibawa secara berkelompok.</li> <li>2. Guru membimbing siswa dalam melakukan praktikum</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mengerjakan praktikum dengan menggunakan aplikasi laboratorium virtual yang telah di sediakan guru secara berkelompok.</li> <li>2. Guru membimbing siswa dalam melakukan praktikum</li> </ol>	55 Menit
<b>Kegiatan Penutup</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa melakukan diskusi kelas, dimana 3 kelompok di minta untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.</li> <li>2. Guru membimbing siswa dalam melakukan diskusi</li> <li>3. Guru memberikan penjelasan dan menyimpulkan mengenai kegiatan praktikum yang sudah di lakukan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa melakukan diskusi kelas, dimana 3 kelompok di minta untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.</li> <li>2. Guru membimbing siswa dalam melakukan diskusi</li> <li>3. Guru memberikan penjelasan dan menyimpulkan mengenai kegiatan praktikum yang sudah di lakukan</li> </ol>	30 Menit

- 2). Pengumpulan data MMI, UM, HB

Pengumpulan data dilakukan setelah KBM berakhir pada setiap pertemuan (Pertemuan 1 dan 2), dimana guru membagikan lembar soal MMI dan UM yang berkaitan dengan proses pembelajaran yang telah di lakukan. Sedangkan lembar soal HB di berikan pada pertemuan ke 3 setelah semua materi tersampaikan.

c. Analisis data dan penyajiannya

- 1) Analisis homogenitas dan normalitas untuk setiap data

- 2) Analisis hasil perbandingan dua rerata pada pengetahuan konsep dan beban kognitif
- 3) Analisis hubungan ICL, ECL dan GCL menggunakan analisis korelasi
- 4) Analisis hasil rekaman kemampuan penalaran sesuai gaya belajar siswa

d. Tahap pembuatan Kesimpulan

e. Tahap Penyusunan laporan

## 7. Teknik analisis data:

### a. Teknik analisis uji coba instrumen penelitian

Untuk mendapatkan instrumen yang baik maka harus dilakukan uji coba instrumen terlebih dahulu sebelum digunakan. Menurut Sundayana (2014) instrumen yang baik (jika berupa test), maka harus diselidiki mengenai tingkat validasinya, reliabilitasnya, daya pembeda dan indeks kesukarannya.

1) Validitas instrumen penelitian

Menurut Sundayana (2014), sebuah data dapat dikatakan valid apabila dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Menurut Arikunto (dalam Sundayana, 2014), tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang variabel yang di maksud.

Dalam bukunya, Sundayana (2014) menjelaskan bahwa untuk menguji validitas alat ukur yang dibutuhkan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menghitung harga korelasi setiap butir alat ukur dengan rumus *Pearson/ Product Momoent*, yaitu:

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

(Sundayana, 2014)

Ket:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi

X = Skor Item butir soal

Y = Jumlah skor total tiap soal

n = Jumlah responden

- b) Melakukan perhitungan dengan uji t dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

(Sundayana, 2014)

Ket:

r = Koefisien korelasi

N = Jumlah responden

- c) Mencari  $t_{tabel}$  dengan  $t_{tabel} = t_{\alpha}(dk = n-2)$
- d) Interpretasi koefisien korelasi yang menunjukkan nilai validitas ditunjukkan oleh **Tabel 3.2**

**Tabel 3.2** Kriteria validitas soal

Koefisien korelasi	Kriteria
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Cukup
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

(Arikunto 2009)

- 2) Reliabilitas instrumen penelitian

Reliabilitas menunjukkan kestabilan skor yang diperoleh ketika instrumen diujikan secara berulang kepada seseorang dalam waktu yang berbeda. Sundayana (2014) menyebutkan bahwa alat ukur yang reliabilitasnya tinggi disebut alat ukur yang reliabel. Untuk menguji reliabilitas pada instrumen yang berupa soal uraian maka digunakan rumus *Spearman-Brown* dengan rumus:

$$r_{11} = \frac{2 r_{1/2} r_{1/2}}{(1 + r_{1/2} r_{1/2})}$$

(Arikunto, 2009)

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$r_{1/2} r_{1/2}$  = korelasi antara skor-skor tiap belahan test

dengan interpretasi Reliabilitas Instrumen ditunjukkan dalam **Tabel 3.3**

**Tabel 3.3** Kriteria Reliabilitas Soal

<b>Koefisien Reliabilitas (r)</b>	<b>Kriteria Reliabilitas</b>
0,81 - 1,00	Sangat Tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 - 0,60	Cukup
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2009)

## 3) Daya Pembeda dan tingkat kesukaran Instrumen Penelitian

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Dalam penelitian ini tipe soal berupa uraian maka digunakan persamaan berikut:

$$DP = \frac{SA - SB}{IA}$$

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

(Sundayana, 2014)

Keterangan:

DP = daya pembeda

TK = tingkat kesukaran

SA = jumlah skor kelompok atas

SB = jumlah skor kelompok bawah

IA = jumlah skor idea kelompok atas

IB = Jumlah skor idea kelompok bawah

dengan interpretasi Relibialitas Instrumen ditunjukkan dalam **Tabel 3.4** dan **Tabel 3.5** berikut:

**Tabel 3.4** Kriteria Daya Pembeda **Tabel 3.5** Kriteria Tingkat Kesukaran

Indeks daya pembeda	Kualifikasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Rentang	Kriteria
$TK \leq 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

(Sundayana, 2014)

**b. Hasil Analisis Uji Instrumen**

Soal penalaran berupa soal uraian sebanyak 9 soal. Uji coba dilakukan pada kelas yang sudah mendapatkan materi klasifikasi Angiospermae. Uji coba instrumen dilakukan dengan menggunakan *software Ana-Test ver 4.0.9*. Uji coba dilakukan di kelas X SMA Negeri 1 Sukatani. Rekapitulasi hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5** Rekapitulasi Hasil Uji Coba

No	DP (%)	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Korelasi	Validitas	Sign. Korelasi	Ket
1	75,00	0,78	Sedang	0,606	Tinggi	Signifikan	Dipakai
2	78,13		Sedang	0,747	Tinggi	Sangat Signifikan	Dipakai
3	68,75		Sedang	0,659	Tinggi	Signifikan	Dipakai
4	65,63		Sedang	0,642	Tinggi	Signifikan	Dipakai
5	75,00		Sedang	0,789	Tinggi	Sangat Signifikan	Dipakai
6	56,25		Sukar	0,521	Cukup	-	Direvisi
7	87,50		Sedang	0,836	Sangat Tinggi	Sangat Signifikan	Dipakai
8	62,50		Sedang	0,527	Cukup	-	Direvisi
9	83,33		Sedang	0,622	Tinggi	Signifikan	Dipakai

Berdasarkan hasil uji coba instrumen maka pada **Tabel 3.7** dipaparkan mengenai kegiatan penalaran yang digunakan dalam penelitian

3.7 Tabel Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Penalaran

No	Kegiatan penalaran	No. Soal	Tingkat Kesukaran
1	Membandingkan	1	Sedang
2		2	Sedang
3	Mengklasifikasikan	3	Sedang
4		4	Sedang
6	Induksi	5	Sedang
7	Deduksi	7	Sedang
8	Analisis Kesalahan	6	Sukar
9	Mengkonstruksi dukungan	9	Sedang
10	Abstraksi	8	Sedang

### c. Pengolahan dan analisis data MMI, UM dan HB

- 1) Dilakukan penghitungan nilai *posttest* yang di peroleh dari masing-masing kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Seluruh data yang telah di dapat di olah dengan menggunakan *SPSS™ 16.0*.
- 2) dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu. Uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah dilakukan uji prasyarat, dilanjutkan dengan uji hipotesis

#### a) Uji Normalitas

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui data menerima dan mengolah informasi dari masing-masing kelas berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena sampel yang di gunakan dalam jumlah kecil ( $n < 50$ ) dengan menggunakan taraf signifikansi 95% atau  $\alpha$  0,05, maka kriteria pengujiannya dalah jika signifikansi (Sig.)  $\geq 0,05$  maka data berdistribusi normal dan dilanjutkan dengan uji Homogenitas. Namun jika data tidak berdistribusi normal langsung dilakukan uji non parametrik.

#### b) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians antara kedua kelas sampel dilakukan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok sama atau berbeda. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Levene's test* yang terdapat pada *SPSS 16.0* dengan taraf kepercayaan 95% atau  $\alpha$  0,05. Jika nilai signifikansi (Sig.)  $\geq 0,05$  maka data memiliki varian yang sama dan

selanjutnya dapat dilakukan uji statistik secara parametrik. Sebaliknya jika nilai signifikansi (Sig.)  $\leq 0,05$  maka data memiliki varian yang tidak sama dan selanjutnya dapat dilakukan uji statistik secara non prametrik.

c) Uji Hipotesis

Jika data berdistribusi normal maka dilakukan uji Hipotesis dilakukan menggunakan Independent Sample T-test. Namun, jika data tidak berdistribusi normal dilakukan uji U Mann Whitney. Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% dengan kriteria “jika signifikansi (Sig.)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima”.

Pengkategorian persentase MMI, UM dan HB:

Persentase	Kategori
76% - 100%	Baik
56% - 75%	Cukup
40% - 55%	kurang baik
< 40%	tidak baik

(Arikunto, 2006 )

**d. Pengolahan data hubungan MMI, UM dan HB**

1) Uji korelasi antara MMI, UM dan HB

Untuk mengetahui sejauh mana hubungan MMI, UM dan HB. jika korelasi bernilai positif, maka hubungan antara dua variabel bersifat searah. Sebaliknya jika korelasi bernilai negatif, maka hubungan antara dua variabel berlawanan arah. Untuk mengetahui seberapa besar hubungan keduanya dengan menggunakan rumus koefisien korelasi *Produk Momen Pearson* dengan rumus sebagai berikut:

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

(Sundayana, 2014)

Ket:

 $r_{xy}$  = Koefisien korelasi

X = Skor Item butir soal

Y = Jumlah skor total tiap soal

n = Jumlah responden

Interpretasi dari besarnya nilai korelasi sampel antara variabel dapat diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.8

**Tabel 3.8** Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Interpretasi
0,00 - 0,199	Korelasi sangat rendah
0,20 - 0,399	Korelasi rendah
0,40 - 0,599	Korelasi sedang
0,60 - 0,799	Korelasi kuat
0,80 - 1,000	Korelasi sangat kuat

(Sugiyono, 2011)

## 2) Uji Regresi

Jika uji korelasi mempelajari apakah ada hubungan antara dua variabel atau lebih, maka uji regresi memprediksi seberapa jauh pengaruh tersebut. Jika terdapat hubungan yang signifikan. Persamaan umum regresi adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + bX$$

(Sundayana, 2014)

Ket:

 $\hat{Y}$  = Nilai-nilai taksiran untuk variabel tak bebas Y

X = Nilai-nilai variabel bebas

a = Intersep (pintasan) bila mana X= 0

b = Koefisien arah atau slope dari garis regresi

### e. Pengolahan dan analisis data gaya belajar

- 1) Skor yang diperoleh dari penilaian dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Ket:

X = Persentase munculnya indikator gaya belajar

N = jumlah indikator yang di harapkan muncul

n = Jumlah indikator yang muncul pada gaya belajar

Pengkategorian persentase kemunculan gaya belajar:

Persentase	Kategori
76% - 100%	Baik
56% - 75%	Cukup
40% - 55%	kurang baik
< 40%	tidak baik

(Arikunto, 2006 )

- 2) Dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu. Uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas
- 3) Dilakukan uji korelasi antara MMI,UM dan HB pada setiap gaya belajar
- 4) Dilakukan analisis data persentase kegiatan penalaran (HB) pada setiap gaya belajar dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$X = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Ket:

X = Persentase munculnya indikator kegiatan penalaran

N = jumlah indikator yang di harapkan muncul

n = Jumlah indikator yang muncul pada kegiatan penalaran

Pengkategorian persentase kemunculan kemampuan penalaran:

Persentase	Kategori
76% - 100%	Baik
56% - 75%	Cukup
40% - 55%	kurang baik
< 40%	tidak baik

(Arikunto, 2006 )