

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mencari seberapa besar pengaruh pembelajaran menggunakan media berbasis komputer (MBI₂) atau *treatment* terhadap variabel terikat yang akan diukur. Namun, terdapat keterbatasan penelitian dalam mengontrol berbagai variabel yang mungkin berpengaruh pada variabel terikat yang dilakukan, maka penelitian ini menggunakan metode penelitian *pre-experimental*. Menurut Sugiyono (2015) metode *pre-experimental* adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh dari suatu variabel terhadap variabel lainnya tanpa adanya variabel kontrol dan sampelnya tidak dipilih secara random. Oleh sebab itu penelitian ini menggunakan satu kelas eksperimen tanpa menggunakan kelas kontrol. Kelas eksperimen ini akan diberikan *treatment* berupa penggunaan *Media-based integrated instruction* (MBI₂) dengan materi pemanasan global.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one-group pretest-posttest design*, yaitu desain penelitian yang terdapat pretest sebelum diberi perlakuan dan posttest setelah diberi perlakuan. Dengan demikian dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan diadakan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2001: 64). Penelitian ini akan mengukur seberapa besar pengaruh penggunaan MBI₂ terhadap kemampuan berpikir kritis. Pada awalnya siswa akan diberikan *pre-test* untuk melihat kondisi awal siswa, dan setelah diberikan *treatment*, siswa akan diminta untuk mengerjakan *post-test* untuk melihat kondisi akhir setelah pembelajaran. Selama proses *treatment* berlangsung, terdapat penilaian kemampuan berkomunikasi dalam aspek lisan dan tulisan selama pengerjaan lembar kegiatan siswa (LKS) dan diskusi kelompok. Desain penelitian ini dapat dijelaskan pada tabel 3.1

Tabel 3.1
Pola *one-grouppretest-posttestdesign*

Grup	<i>Pre-Test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-Test</i>
Eksperimen	O	X	O

Keterangan:

O : Pemberian soal tes kemampuan berpikir kritis

X : *treatment* menggunakan MBI₂

Penelitian ini dilakukan selama 12 jam pelajaran atau 5 pertemuan, tiap pertemuan berlangsung antara 2x40 menit atau 3x40 menit.

3.2. Partisipan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada salah satu kelas VII SMP negeri di kota Bandung dengan jumlah partisipan penelitian 28 siswa, lebih tepatnya 12 siswa dan 16 siswi. Pemilihan partisipan penelitian ini dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling* berdasarkan karakteristik siswa yang homogen dan atas pertimbangan peneliti. Pertimbangan peneliti antara lain yaitu fasilitas perangkat komputer yang dapat disediakan sekolah untuk menjalankan media MBI₂, materi mengenai pemanasan global yang memang belum diajarkan, dan karakteristik siswa yang cenderung setara dan memiliki nilai ujian tengah semester (UTS) yang terdistribusi normal. Semua siswa pada kelas eksperimen merupakan subjek penelitian dengan perlakuan pembelajaran menggunakan MBI₂ selama 5 kali pada materi pemanasan global.

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII pada salah satu SMP negeri di kota Bandung. Terdapat sepuluh rombongan belajar pada kelas VII di sekolah tersebut. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah salah satu kelas VII yang terdiri dari total 28 siswa.

Teknik *sampling* yang digunakan adalah *Purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2015, hlm 124) *Purposive Sampling* adalah teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu dari peneliti. Pertimbangan yang ditentukan peneliti yaitu didasarkan pada kebutuhan fasilitas sekolah berupa perangkat

Achmad Rizky Nur Firmansyah, 2018

PENGUNAAN MBI₂ DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENGGAMBARAN PROFIL KOMUNIKASI ILMIAH DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

komputer yang dapat disediakan sekolah, kelas sampel yang homogen berdasarkan nilai UTS pada semester sebelumnya, dan materi pemanasan global yang belum diajarkan pada kelas sampel.

Pemilihan sampel ini dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2015. hlm. 124) *Purposive Sampling* adalah teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu dari peneliti. Ketentuan peneliti dalam menggunakan teknik ini yaitu didasarkan dari hasil studi pendahuluan terdapat suatu permasalahan pada satu kelas yang diobservasi.

3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk mengukur dan memperoleh data mengenai informasi yang dibutuhkan oleh peneliti. Instrumen penelitian digunakan untuk memperoleh data kemampuan berkomunikasi ilmiah, dan kemampuan berpikir kritis.

3.4.1. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tes kemampuan berpikir kritis adalah instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada materi pemanasan global. Adapun aspek kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur yakni memberikan penjelasan dasar, membangun ketrampilan dasar, alasan ilmiah, menyimpulkan, dan strategi dan taktik.

Tes kemampuan berpikir kritis ini terdiri dari 10 butir soal dalam bentuk esai. Lima aspek kemampuan berpikir kritis diimplementasikan dan dibagi ke dalam masing-masing soal agar dapat terukur. Materi yang diujikan adalah pemanasan global, dengan sub-pokok bahasannya adalah efek rumah kaca, penyebab pemanasan global, dampak pemanasan global, dan solusi pemanasan global. Adapun distribusi soal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2
Distribusi pertanyaan tes kemampuan berpikir kritis

No.	Kemampuanberpikirkritis	Nomor soal	Jumlah
1	Memberikanpenjelasandasar	1, 6, 7	3
2	Membangunketrampilandasar	2, 9	2
3	Alasanilmiah	5, 8	2
4	Menyimpulkan	3, 4	2
5	Strategi dan taktik	9,10	2

Contoh pertanyaan pada instrumen tes dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.3

Contoh Instrumen tes kemampuan berpikir kritis

No	Aspek KBK	Indikator KBK	Indikator Pembelajaran	Soal																								
5	Alasan Ilmiah	<ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan data - Menganalisis data 	Menganalisis pengaruh gas-gas rumah kaca terhadap pemanasan global	<p>Berikut merupakan tabel kadar CO₂ dan kenaikan suhu rata-rata (dibandingkan pada tahun 1970) setiaptahunnya</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kadar CO₂ (ppm)</th> <th>Kenaikan Suhu rata-rata (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>369,9</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>375,64</td> <td>0,58</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>381,38</td> <td>0,61</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>386,94</td> <td>0,62</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>393,12</td> <td>0,67</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>399,98</td> <td>0,83</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>407,98</td> <td>0,95</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sumber data: Citi</p> <p>Jelaskan pengaruh kadar CO₂ terhadap kenaikan suhu rata-rata bumi!</p>	No	Kadar CO ₂ (ppm)	Kenaikan Suhu rata-rata (°C)	1	369,9	0,5	2	375,64	0,58	3	381,38	0,61	4	386,94	0,62	5	393,12	0,67	6	399,98	0,83	7	407,98	0,95
No	Kadar CO ₂ (ppm)	Kenaikan Suhu rata-rata (°C)																										
1	369,9	0,5																										
2	375,64	0,58																										
3	381,38	0,61																										
4	386,94	0,62																										
5	393,12	0,67																										
6	399,98	0,83																										
7	407,98	0,95																										

Adapun konstruksi sebaran instrumen tes kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada Lampiran C.2, sedangkan kisi-kisi dan naskah instrumen tes kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada lampiran C.3. Sedangkan rubrik penskoran dikembangkan seperti yang terlampir pada lampiran C.4.

3.4.2. Lembar Kegiatan Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Tulisan

Lembar kegiatan kemampuan berkomunikasi ilmiah tertulis yang disusun dalam bentuk lembar kegiatan siswa (LKS) merupakan instrumen yang digunakan untuk mengarahkan pembelajaran sekaligus mengukur kemampuan komunikasi ilmiah tulisan siswa. Lembar kegiatan siswa ini digunakan pada setiap pertemuan, yang di dalamnya terdapat panduan kegiatan dan beberapa pertanyaan yang bersangkutan dengan materi pemanasan global. LKS yang sudah dikerjakan nantinya akan dinilai menggunakan rubrik yang sudah dirancang dari hasil adaptasi (terlampir pada lampiran C.5) R.W Bybee & J.C Powell (2015) dan rubrik komunikasi dari *Westmont University*.

3.4.3. Lembar Observasi kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Lisan

Lembar observasi kemampuan berkomunikasi ilmiah lisan disusun dalam bentuk lembar penilaian aktivitas siswa dalam proses diskusi. Lembar penilaian aktivitas siswa ini digunakan pada setiap pertemuan, dan dinilai oleh *observer* dan peneliti. Untuk mengukur kemampuan berkomunikasi ilmiah lisan dalam lembar penilaian sudah disediakan kriteria dan indikator kemampuan berkomunikasi ilmiah di dalam rubrik penilaian. Rubrik penilaian kemampuan berkomunikasi ilmiah ini (terlampir pada lampiran F.XX) merupakan hasil adaptasi dari R.W Bybee & J.C Powell (2015).

3.4.4. Pengujian Validitas Instrumen Tes

Validitas instrumen tes sangat dibutuhkan sebelum pengujian instrumen dilakukan, dalam hal ini Sugiono (2015, hlm 177) menyatakan bahwa setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Untuk menguji validitas instrumen dibutuhkan para ahli yang berjumlah minimal tiga orang.

Untuk mengukur tingkat validitas menurut para ahli, peneliti menggunakan pengukuran validitas logis. Validitas logis merupakan validitas yang diperoleh atas dasar penalaran (Arikunto, 2010). Penentuan validitas logis dilakukan dengan meminta pertimbangan ahli (*judgement experts*). Validitas instrumen yang telah dilakukan kepada tiga orang ahli kemudian diolah menggunakan *Content Validity Ratio (CVR)* dan *Content Validity Index (CVI)*. Hasil validitas ahli dapat dianalisis menggunakan cara sebagai berikut.

a) Kriteria Penilaian Tanggapan Validator

Pemberian skor tanggapan validator memiliki kriteria pada tabel 3.4.

Tabel 3.4
Kriteria Penilaian Angket Tanggapan Validator

Kriteria	Skor
Ya	1
Tidak	0

b) Pemberian skor pada jawaban item yang diolah menggunakan CVR

Setelah semua item mendapat skor, kemudian skor tersebut diolah menggunakan CVR dengan persamaan 3.1

$$CVR = \frac{n_e - \left(\frac{N}{2}\right)}{N/2} \quad (3.1)$$

Keterangan:

CVR : *ContentValidityRatio*

n_e : Jumlah validator yang menyatakan ya

N : Jumlah total validator

Ketentuan

1. Ketika jumlah validator yang menyatakan “Ya” kurang dari setengah total validator maka nilai CVR = -
2. Ketika setengah dari total validator menyatakan “Ya” maka nilai CVR = 0
3. Ketika seluruh validator menyatakan “Ya” maka nilai CVR= 1 (hal ini diatur menjadi 0,99 disesuaikan dengan jumlah validator)
4. Ketika jumlah validator yang menyatakan “Ya” lebih dari setengah total validator maka nilai CVR = 0-0,99

c) Menghitung nilai *ContentValidity Index* (CVI)

Setelah memperoleh nilai CVR maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai CVI. CVI secara sederhana merupakan rata-rata nilai CVR. CVI digunakan untuk menghitung seluruh sub pertanyaan yang merupakan rata-rata nilai CVR untuk komponen pembelajaran. Formulasinya dapat dilihat pada persamaan 3.2

$$CVI = \frac{CVR}{\text{Jumlah Komponen}} \quad (3.2)$$

d) Kategori nilai CVR dan CVI

Nilai CVR dan CVI yang telah diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Lawshe (2017), pada tabel 3.5

Tabel 3.5
Kategori hasil CVR dan CVI

Rentang Nilai	Kategori
0 - 0,33	TidakSesuai
0,34 – 0,67	Sesuai
0,68 – 1,00	SangatSesuai

(Lawshe, dalam Wijayanti H. P, 2013)

Adapun hasil validitas untuk tiap butir instrumen tes yang dinilai oleh *JudgementExpert* pada tabel 3.6 untuk tes kemampuan berpikir kritis.

Tabel 3.6
Rekapitulasi Analisis Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No. Soal	Setuju/TidakSetuju			N _e	N	CVR	Kategori	Saran-Saran			Keterangan
	V ₁	V ₂	V ₃					V ₁	V ₂	V ₃	
1.	1	1	1	3	3	0,99	SangatSesuai	1	1		Digunakan
2.	1	1	1	3	3	0,99	SangatSesuai		1		Digunakan
3.	1	1	1	3	3	0,99	SangatSesuai				Digunakan
4.	1	1	1	3	3	0,99	SangatSesuai	1			Digunakan
5.	1	1	1	3	3	0,99	SangatSesuai				Digunakan
6.	1	1	1	3	3	0,99	SangatSesuai		1		Digunakan
7.	1	1	1	3	3	0,99	SangatSesuai				Digunakan
8.	1	1	1	3	3	0,99	SangatSesuai				Digunakan
9.	1	1	1	3	3	0,99	SangatSesuai		1		Digunakan
10.	1	1	1	3	3	0,99	SangatSesuai				Digunakan
CVI						0,99	SangatSesuai				Digunakan

Keterangan:

Kriteria Skala Penelitian : 1 = Ya

0 = Tidak

Keterangan Saran	1 = Perbaikan pada item rumusan soal
	2 = Perbaikan indikator soal
	3 = Perbaikan lain-lain

3.4.5. Uji Coba Instrumen Tes

Instrumen tes yang telah di validasi oleh *Judgementexperts*, akan dilanjutkan ke tahap pengujian instrumen kepada siswa. Uji coba instrumen ini dilaksanakan oleh 30 siswa kelas VII SMP Negeri di kota Bandung. Hal ini dilaksanakan untuk mengetahui tingkat validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

3.4.5.1. Validitas Empiris

Instrumen tes dikatakan valid jika tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur (Anderson dalam Arikunto, 2015, hlm. 80). Berdasarkan hal tersebut maka instrumen yang telah disusun perlu dilakukan uji validitas. Setelah dilakukan validitas logis dengan para ahli, maka akan dilakukan uji coba soal, dan mengukur validitas empiris. Validitas empiris diperoleh dengan melakukan uji coba di lapangan. Uji statistik yang digunakan menurut Creswell (2010, hlm 228) menggunakan tes statistik korelasi *productmoment* Pearson berdasarkan sifat rumusan masalah dan jumlah variabel. Persamaan untuk validitas empiris menggunakan tes statistik korelasi *productmoment* Pearson dapat dilihat pada persamaan 3.3

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}} \quad (3.3)$$

Atau dengan menggunakan persamaan 3.4

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.4)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel.

$\sum xy$ = jumlah perkalian x dengan y.

x = hasil dari $X - \bar{X}$

y = hasil dari $Y - \bar{Y}$

Interpretasi besarnya koefisien korelasi r_{xy} dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7

Interpretasi validitas butir soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.200	Sangatrendah
0.20 – 0.40	Rendah
0.40 – 0.60	Sedang
0.60– 0.80	Tinggi
0.80 – 1.0	Sangattinggi

(SuharsimiArikunto, 2008, hlm. 75)

Menurut Sugiono (2010, hlm 178) apabila korelasi tiap faktor tersebut positif dan besarnya 0,3 keatas, maka faktor tersebut merupakan konstruk yang kuat. Jadi berdasarkan analisis faktor itu dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut memiliki validitas konstruksi yang baik.

Adapun hasil validitas empiris uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang ditunjukkan pada tabel 3.8

Tabel 3.8

Hasil Validitas empiris uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis

Soal	Koefisien Korelasi	Kategori	Keterangan
1	0,238424	Rendah	Tidak Valid
2	0,468091	Sedang	Valid
3	0,72326	Tinggi	Valid
4	0,347997	Rendah	Valid
5	0,685912	Tinggi	Valid

Achmad Rizky Nur Firmansyah, 2018

PENGGUNAAN MBI_2 DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENGGAMBARAKAN PROFIL KOMUNIKASI ILMIAH DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

6	0,85245	Sangat tinggi	Valid
7	0,738394	Tinggi	Valid
8	0,773287	Tinggi	Valid
9	0,918047	Sangat tinggi	Valid
10	0,831834	Sangat tinggi	Valid

Dari hasil R_{xy} hitung menggunakan *productmoment* Pearson, hanya 2 soal yang termasuk ke dalam kategori rendah, 1 soal kategori sedang, 4 soal kategori tinggi, dan 3 soal kategori sangat tinggi. Dengan nilai koefisien korelasi yang positif dan besarnya 0,3 keatas maka dapat dikatakan hampir seluruh butir soal pada instrumen tes ini memiliki validitas konstruksi yang baik.

3.4.5.2. Daya Pembeda

Dalam suatu kelas, karakteristik siswa berbeda satu sama lain, termasuk motivasi belajar dan tingkat pemahaman siswa terhadap pelajaran. Instrumen tes penelitian harus melalui tahap pengujian daya pembeda. Suharsimi Arikunto (2009, hlm. 211) dalam bukunya menuliskan bahwa daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, digunakan rumus 3.6

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.6)$$

keterangan:

DP= indeks daya pembeda butir soal.

J_A = banyaknya peserta kelompok atas.

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah.

B_A = Nilai rata-rata kelompok atas.

B_B = Nilai rata-rata kelompok bawah.

Sedangkan interpretasi nilai daya pembeda dapat dilihat pada tabel 3.9

Tabel 3.9
Interpretasi daya pembeda

Nilai DP	Kategori
-1.00 – 0.00	Tidakbaik
0.00 – 0.20	Jelek (<i>poor</i>)
0.20 – 0.40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0.40 – 0.70	Baik (<i>good</i>)
0.70 – 1.00	Baiksekali (<i>exellent</i>)

(SuharsimiArikunto, 2010, hlm. 218)

Hasil perhitungan daya pembeda pada uji coba instrumen tes dapat diamati pada Tabel 3.10

Tabel 3.10
Hasil Intepretasi daya pembeda uji coba instrumen tes

Soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0,083333	Jelek
2	0,283333	Cukup
3	0,35	Cukup
4	0,15	Jelek
5	0,433333	Baik
6	0,483333	Baik
7	0,383333	Cukup
8	0,683333	Baik
9	0,833333	Sangat Baik
10	0,716667	Sangat Baik

Dari hasil perhitungan daya pembeda, terdapat 2 soal yang termasuk ke dalam kategori “Jelek”, 3 soal dalam kategori “Cukup”, 3 soal dalam kategori “Baik” dan 2 soal termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Dari hasil perhitungan tersebut dapat kekurangan redaksi dalam soal berkategori “jelek” sehingga menimbulkan miskonsepsi terhadap beberapa siswa kelas atas.

3.4.5.3. Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran merupakan ukuran mudah, sedang, atau sulitnya butir soal berdasarkan banyaknya siswa yang menjawab butir soal dengan benar. Analisis terhadap taraf kesukaran butir soal sangat penting dilakukan untuk menghasilkan sebaran butir soal yang baik. Menurut Arikunto (2015, hlm 223) perhitungan taraf kesukaran butir soal dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan 3.7 sebagai berikut.

$$P = \frac{B}{J_s} \quad (3.7)$$

Keterangan:

B: Jumlah siswa yang menjawab benar

J_s : Jumlah seluruh siswa

(Arikunto, 2015, hlm. 223)

Selanjutnya hasil perhitungan taraf kesukaran butir soal di interpretasikan ke dalam beberapa kategori seperti pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11
Kategori Hasil Taraf Kesukaran Butir Soal

Taraf Kesukaran (p)	Kategori
$0,70 < p \leq 1,00$	Mudah
$0,30 < p \leq 0,70$	Sedang
$0,00 < p \leq 0,30$	Sukar

(Arikunto, 2015, hlm. 225)

Adapun hasil uji coba instrumen untuk mengukur taraf kesukaran butir soal yang dapat dilihat pada Tabel 3.12

Tabel 3.12
 Hasil perhitungan taraf kesukaran butir soal uji coba instrumen

Soal	Rxy	Kategori
1	0,521429	Sedang
2	0,442857	Sedang
3	0,364286	Sedang
4	0,735714	Mudah
5	0,514286	Sedang
6	0,507143	Sedang
7	0,457143	Sedang
8	0,378571	Sedang
9	0,471429	Sedang
10	0,514286	Sedang

Dari hasil perhitungan taraf kesukaran menggunakan persamaan 3.7, didapatkanlah hasil taraf kesukaran butir soal uji coba instrumen. 9 soal termasuk ke dalam kategori sedang, dan 1 soal termasuk dalam kategori mudah.

3.4.5.4. Reliabilitas

Reliabilitas tes merupakan keajegan jawaban dari suatu instrumen tes yang diujikan, baik diujikan sekali maupun secara berulang-ulang. Menurut Arikunto (2015) menyatakan bahwa realibilitas tes adalah tingkat ketetapan hasil. Dalam penelitian ini dikarenakan soal yang digunakan adalah tes uraian, maka teknik untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan rumus Alphas menggunakan persamaan 3.8 (Suharsimi Arikunto, 2010: 239)

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \quad (3.8)$$

Keterangan:

- r_{11} = nilai reliabilitas
- n = banyaknya butir soal
- S^2 = varians soal
- p = proporsi subjek yang menjawab dengan benar
- q = proporsi subjek yang menjawab dengan salah ($q = 1 - p$)

Sedangkan interpretasi besar koefisien korelasi disajikan pada tabel 3.13

Tabel 3.13
Intepretasi reliabilitas tes

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.200 – 0.400	Rendah
0.400 – 0.600	Sedang
0.600 – 0.800	Tinggi
0.800 – 1.00	Sangat tinggi

Adapun hasil reliabilitas tes uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis setelah dihitung menggunakan persamaan yang sudah disediakan, menunjukkan hasil reliabilitas tes uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis sebesar 0,8 yang berada pada kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes ini dapat digunakan secara berulang-ulang tanpa mengubah jawaban akhir secara signifikan.

3.4.5.5. Hasil Uji Coba Instrumen Tes

Berdasarkan hasil perhitungan validitas, daya pembeda, taraf kesukaran, dan reliabilitas, maka perlu dilakukan analisis mengenai butir soal yang diterima, diterima dengan revisi, atau diganti sebagai instrumen tes penelitian. Berdasarkan pemaparan Mulyatiningsih (2013, hlm 163) bahwa “Apabila dua dari tiga kriteria butir tes yang baik dapat terpenuhi atau konsisten, maka butir tes tersebut dapat digunakan. Sebaliknya, apabila dua dari tiga kriteria butir tidak dapat memenuhi

kualitas butir yang baik, maka butir tes perlu diganti atau direvisi.”. Peneliti melakukan adaptasi berdasarkan pemaparan tersebut, sehingga dilakukan peninjauan pada masing-masing butir soal berdasarkan kriteria tertentu yaitu Validitas, Daya Pembeda, dan Taraf Kesukaran. Sehingga dapat ditinjau secara jelas dan dipaparkan pada tabel 3.14

Tabel 3.14
Kriteria Uji Coba Instrumen tes kemampuan berpikir kritis

Kriteria	Hasil	Kategori	Keterangan
Validitas	0.00 – 0.30	Tidak Valid	Tidak Baik
	0.30 – 1.00	Valid	Baik
Daya Pembeda	-1.00 – 0.20	Sangat jelek, jelek	Tidak Baik
	0.20 – 1.00	Cukup, Baik, Sangat Baik	Baik
Taraf Kesukaran	0.00 – 0.10	Mudah	Tidak Baik
	0.10 – 0.30	Mudah	Baik
	0.30 – 0.70	Sedang	Baik
	0.70 – 0.90	Sulit	Baik
	0.90 – 1.00	Sulit	Tidak Baik

Butir soal akan diterima apabila paling sedikit dua kriteria pada tabel 3.13 memiliki keterangan baik, maka butir soal akan diterima dan dapat diujikan sebagai instrumen tes untuk penelitian. Namun apabila hanya salah satu kriteria yang memiliki keterangan baik, maka butir soal harus di revisi/di ganti sebelum diujikan sebagai instrumen tes untuk penelitian.

Semua kriteria dari hasil uji coba pada tabel 3.7, 3.9, dan 3.11 telah di masukkan ke dalam tabel 3.15 untuk menentukan butir soal yang dapat diterima sebagai instrumen tes kemampuan berpikir kritis.

Tabel 3.15
Hasil uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis

Nol	DayaPembeda		Validitas		TarafKesukaran		Ket
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	
1	0,08	Jelek	0,23	Rendah	0,52	Sedang	Direvisi
2	0,28	Cukup	0,46	Sedang	0,44	Sedang	Diterima
3	0,35	Cukup	0,72	Tinggi	0,36	Sedang	Diterima
4	0,15	Jelek	0,34	Rendah	0,73	Mudah	Diterima
5	0,43	Baik	0,68	Tinggi	0,51	Sedang	Diterima
6	0,48	Baik	0,85	Sangattinggi	0,50	Sedang	Diterima
7	0,38	Cukup	0,73	Tinggi	0,45	Sedang	Diterima
8	0,68	Baik	0,77	Tinggi	0,37	Sedang	Diterima
9	0,83	SangatBaik	0,91	Sangattinggi	0,47	Sedang	Diterima
10	0,71	SangatBaik	0,83	Sangattinggi	0,51	Sedang	Diterima

Berdasarkan hasil pada tabel 3.15, 9 butir soal dapat diterima sebagai instrumen tes kemampuan berpikir kritis. Pada soal nomor 1, pertanyaan harus ditinjau ulang kembali karena daya pembeda dan validitas termasuk di dalam kategori tidak baik, sehingga telah dilakukan perubahan baik dalam indikator soal maupun konten soal. Reliabilitas tes instrumen ini juga berada pada kategori tinggi yaitu 0.80, yang artinya instrumen tersebut secara keseluruhan dapat dipertanggungjawabkan dan akan menghasilkan jawaban yang sama tiap dilakukan pengulangan tes.

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam melakukan penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap pelaporan yang dirinci sebagai berikut.

3.5.1 Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut.

- 1) Melakukan studi pendahuluan dan studi pustaka untuk memperoleh permasalahan yang akan diteliti. Latar belakang penelitian berawal dari permasalahan dan penelitian sebelumnya sehingga harus melakukan studi pustaka terlebih dahulu untuk menyiapkan solusi permasalahan.
- 2) Menganalisis silabus SMA kurikulum 2013 revisi terbaru pada tema pemanasan global.
- 3) Melakukan studi literatur dan mencari referensi penelitian pada jurnal, maupun naskah skripsi yang berhubungan dengan rencana penelitian
- 4) Merancang rumusan masalah, variabel yang akan diukur, dan dasar teori dan lainnya di dalam proposal penelitian
- 5) Melakukan survei ke beberapa sekolah dan wawancara guru untuk menyesuaikan permasalahan yang ada pada lingkungan sekolah tersebut.
- 6) Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
- 7) Menghubungi pihak sekolah dan menghubungi guru mata pelajaran.
- 8) Membuat surat izin penelitian.
- 9) Menyiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada materi pemanasan global dengan media pembelajaran *MBI₂*
- 10) Merancang *storyboard* dan *flowchart*. Sebagai kerangka dalam membuat media pembelajaran *MBI₂*
- 11) Menyusun instrumen penelitian yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dan komunikasi ilmiah

- 12) Menganalisis instrumen penelitian dengan para ahli (*Judgement*).
- 13) Menguji instrumen penelitian pada kelompok penelitian untuk mengetahui tingkat validitas, daya pembeda, kesukaran dan reliabilitas tes
- 14) Merevisi instrumen penelitian.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan kelas eksperimen untuk sampel penelitian
- 2) Memberikan *pretest* kemampuan berpikir kritis kepada kelas eksperimen
- 3) Memberikan *treatment* di kelas eksperimen dengan bantuan media pembelajaran *MBI₂*.
- 4) Memberikan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) untuk mengukur kemampuan berkomunikasi ilmiah tulisan
- 5) Melakukan observasi dan melakukan penilaian selama proses diskusi untuk mengukur kemampuan berkomunikasi ilmiah lisan
- 6) Memberikan *posttest* kemampuan berpikir kritis kepada kelas eksperimen

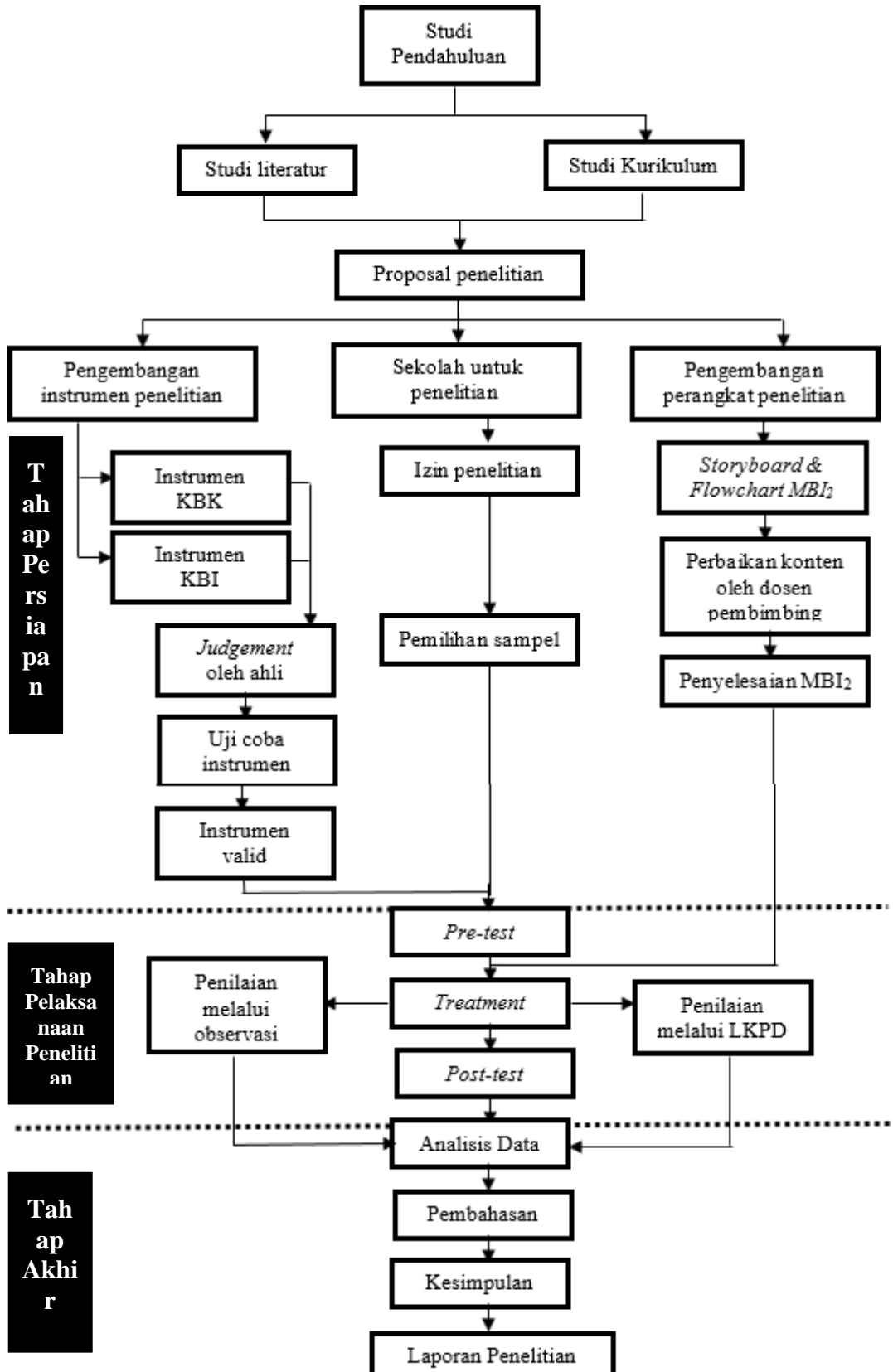
3.5.3 Tahap Akhir

Kegiatan pada tahap akhir adalah sebagai berikut.

- 1) Mengolah data hasil tes
- 2) Menganalisis dan membahas hasil temuan penelitian.
- 3) Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data untuk menjawab permasalahan penelitian.
- 4) Memberikan saran-saran terhadap kekurangan yang menjadi hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran.
- 5) Mengonsultasikan hasil pengolahan data penelitian kepada dosen pembimbing
- 6) Melakukan revisi dan menyusun laporan penelitian.

Secara umum, prosedur penelitian yang telah dilakukan dapat diamati pada gambar 3.1

Gambar 3.1
Alur penelitian



3.6. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, akan diteliti beberapa data yang berhubungan dengan profil kemampuan berkomunikasi ilmiah dan pengembangan kemampuan berpikir kritis, oleh karena itu dibutuhkan teknik pengumpulan data dan teknik pengolahan data untuk dianalisis dan menjawab rumusan masalah penelitian. Analisis data ini akan dijabarkan berdasarkan teknik pengumpulan data dan teknik pengolahan data sebagai berikut.

3.6.1. Teknik Pengumpulan Data

Pada proses pengumpulan data pada penelitian ini, peneliti menumpulkan dua jenis data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif

3.6.1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang diperoleh dalam penelitian ini berasal dari hasil penilaian kemampuan berpikir kritis menggunakan instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang dinilai menggunakan rubrik/kunci jawaban tes. Data pada tes ini akan diambil dua kali, yaitu pada saat *pretest* dan *posttest*. Data kuantitatif juga diperoleh dari hasil penilaian kemampuan berkomunikasi ilmiah baik secara tulisan maupun lisan. Untuk tulisan akan diperoleh data melalui lembar kegiatansiswa (LKS) yang akan dinilai melalui rubrik kemampuan berkomunikasi ilmiah tertulis, dan untuk kemampuan berkomunikasi lisan akan diperoleh data melalui observasi proses diskusi pada saat *treatment*. Observasi proses diskusi ini akan dilaksanakan oleh *observer* menggunakan rubrik kemampuan berkomunikasi lisan yang telah dirancang.

3.6.2. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian diambil dari hasil pengisian lembar observasi oleh observer pada setiap pertemuannya untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran IPA menggunakan MBI₂ pada materi pemanasan global. Data ini digunakan untuk mempertanggungjawabkan keterlaksanaan langkah pembelajaran dan untuk mengetahui masukan dari observer sehingga dapat diperbaiki pada pertemuan berikutnya.

Untuk lebih jelasnya, teknik pengumpulan data dapat dilihat pada tabel 3.16 berikut.

Tabel 3.16
Teknik Pengumpulan data

Data	Instrumen	Teknik Pengumpulan Data
Kemampuan berkomunikasi tulisan	Rubrik penilaian kemampuan berkomunikasi tulisan	Pengisian Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
Kemampuan berkomunikasi lisan	Rubrik penilaian kemampuan berkomunikasi lisan	Observasi proses diskusi Siswa
Kemampuan Berpikir kritis	Rubrik penilaian kemampuan berpikir kritis	Soal tes kemampuan berpikir kritis

3.6.2. Teknik Pengolahan Data

Pada penelitian ini, data yang diperoleh terdiri dari dua macam data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data-data ini diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kritis, lembar kegiatan dan observasi kemampuan berkomunikasi ilmiah baik secara tulisan maupun lisan, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Berikut adalah penjelasan mengenai teknik pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini.

3.6.2.1. Pengolahan Data Kemampuan Berpikir Kritis

Data hasil tes kemampuan berpikir kritis akan diperoleh dengan cara menghitung selisih skor *hasilpretest* dengan *posttest* dengan menggunakan formulasi *N-gain* yang ditunjukkan pada persamaan 3.9.

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \quad (3.9)$$

(Hake, dalam Siahaan, 2017)

N-gain memberikan gambaran umum mengenai peningkatan hasil belajar Siswa sebelum dan sesudah diberikannya perlakuan/*treatment* dengan menggolongkannya ke beberapa kategori nilai *n-gain* seperti ditunjukkan pada Tabel 3.17 berikut.

Tabel 3.17
Kategori nilai gain yang dinormalisasi

$\langle g \rangle$	Kategori
0,70 – 1,00	Tinggi
0,30 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Rendah

(Hake, dalam Siahaan 2017)

Data yang sudah diolah menggunakan *N-gain* akan diinterpretasikan ke dalam beberapa kategori, dan selanjutnya akan dianalisis secara keseluruhan tiap indikator kemampuan berpikir kritis secara detail dengan analisis deskriptif.

3.6.2.2. Pengolahan Data Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah

Data hasil penelitian untuk mengolah kemampuan berkomunikasi ilmiah terbagi menjadi dua jenis yaitu pengolahan data untuk kemampuan berkomunikasi ilmiah tertulis dan pengolahan data untuk kemampuan berkomunikasi ilmiah lisan. Berikut ini adalah penjelasan terkait kedua jenis pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini.

a) Lembar Kegiatan Siswa

Lembar kegiatan Siswa (LKS) merupakan instrumen yang akan digunakan untuk memperoleh data kemampuan berkomunikasi ilmiah tertulis. Lembar kegiatan ini digunakan oleh siswa sebagai bahan ajar dan petunjuk penggunaan MBI₂ pada saat proses *treatment* berlangsung. Lembar kegiatan siswa diisi pada setiap pertemuannya. Lembar kegiatan ini nantinya akan dinilai menggunakan rubrik

kemampuan berkomunikasi ilmiah tertulis yang terdiri dari empat aspek. Rubrik kemampuan berkomunikasi ilmiah tulisan ini merupakan adaptasi dari R.W Bybee& J.C Powell (2015) dan rubrik komunikasi dari *WestmontUniversity*.

Masing-masing aspek akan diberikan skor 1, 2, 3, dan 4 dengan skala paling rendah akan diberi skor 1 dan tingkat kemampuan paling tinggi akan diberi skor 4. Penilaian pada setiap aspeknya akan dilakukan sesuai panduan rubrik kemampuan berkomunikasi ilmiah tulisan. Setelah itu, skor akan dijumlahkan dari masing-masing aspek menjadi skor total minimum yang diperoleh yaitu 4 dan skor total maksimum yaitu 16.

Hasil penjumlahan skor yang diperoleh oleh siswa akan diinterpretasikan sebagai tingkat kemampuan berkomunikasi tertulis siswa. Pembagian kelompok skor kemampuan berkomunikasi ilmiah tertulis mengacu pada aturan pemberian skor untuk penilaian domain psikomotorik yang telah di adaptasi dari Arifin (2014, hlm. 234). Kategori kemampuan berkomunikasi ilmiah tertulis dapat dilihat pada tabel 3.18 berikut.

Tabel 3.18
Kategori kemampuan berkomunikasi ilmiah tertulis

Skor Total	Kategori
4 – 5	Sangat Kurang
6 – 8	Kurang
8 – 11	Cukup
12 – 14	Baik
15 – 16	Sangat Baik

b) Lembar Observasi Proses Diskusi

Kegiatan diskusi siswa merupakan proses pembahasan masalah dan bertukar pikiran saat kegiatan pembelajaran berlangsung yang

dituliskan pada lembar kegiatansiswa (LKS). Proses diskusi ini diikuti oleh semua siswa yang telah dibagi menjadi beberapa kelompok, setiap kelompoknya akan berdiskusi secara lisan agar mampu memecahkan permasalahan dan menyelesaikan lembar kegiatan. Pada saat proses diskusi, siswa akan dinilai oleh *observer* menggunakan instrumen berupa rubrik kemampuan berkomunikasi ilmiah lisan yang terdiri dari empat aspek penilaian. Rubrik kemampuan berkomunikasi ilmiah ini merupakan hasil adaptasi dari dari R.W Bybee& J.C Powell (2015).

Masing-masing aspek akan diberikan skor 1,2,3, dan 4 dengan tingkat kemampuan paling rendah akan diberi skor 1 dan tingkat kemampuan paling tinggi akan diberi skor 4. *Observer* memberikan nilai kepada siswa berdasarkan kemampuan yang ditunjukkan oleh siswa sesuai dengan aspek yang dinilai berdasarkan rubrik kemampuan berkomunikasi ilmiah lisan. Setelah itu, skor akan dijumlahkan dari semua aspek menjadi skor total minimum yaitu 4, dan skor total maksimum yaitu 16.

Hasil penjumlahan skor yang diperoleh siswa akan diinterpretasikan sebagai tingkat kemampuan berkomunikasi ilmiah lisan siswa. Pembagian kelompok nilai kemampuan berkomunikasi ilmiah lisan mengacu pada aturan pemberian skor untuk penilaian domain psikomotor yang diadaptasi dari Arifin (2014, hlm. 234). Kategori kemampuan berkomunikasi ilmiah dapat dilihat pada tabel 3.19 berikut.

Tabel 3.19
Kategori Skor Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah Lisan

Skor Total	Kategori
4 – 5	Sangat Kurang
6 – 8	Kurang
9 – 11	Cukup
12 – 14	Baik
15 – 16	Sangat Baik

3.6.2.3. Pengolahan Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran ini merupakan instrumen penguat untuk mempertanggungjawabkan keterlaksanaan langkah-langkah pembelajaran. Setelah *observer* mengamati proses pembelajaran, akan didapatkan data berupa *checklist* untuk setiap langkah pembelajaran, dan juga saran dan masukan dari *observer* agar mampu diperbaiki pada pertemuan selanjutnya. Untuk keterlaksanaan langkah-langkah pembelajaran akan dibuat dalam bentuk persentase keterlaksanaannya yang dibuat dalam beberapa kategori. Data keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Hal yang dinilai pada lembar observasi ini adalah keterlaksanaan kegiatan guru dan kegiatan siswa dalam proses pembelajaran IPA pada materi pemanasan global. Jika suatu kegiatan tampak terlaksana maka diberi skor 1 sedangkan jika tidak terlaksana diberi skor 0. Kemudian, data skor keterlaksanaan pembelajaran dari lembar observasi diolah sehingga diperoleh data persentase keterlaksanaan pembelajaran. Persentase keterlaksanaan pembelajaran dapat

$$T = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.10)$$

ditentukan dengan Persamaan 3.10.

(Avianti & Yonata, 2015, hal. 227)

Persentase keterlaksanaan pembelajaran yang telah diperoleh kemudian diinterpretasikan sehingga diperoleh klasifikasi keterlaksanaan pembelajaran. Interpretasi tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20
Interpretasi Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan (%)	Interpretasi
$0 \geq T \geq 20$	Sangat Lemah
$20 \geq T \geq 40$	Lemah
$40 \geq T \geq 60$	Cukup
$60 \geq T \geq 80$	Baik
$80 \geq T \geq 100$	Sangat Baik

(Riduwan dalam Avianti & Yonata, 2015, hal 228)