

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif *pre-experimental*. Metode *pre-eksperimental* bertujuan untuk mengetahui perubahan keterampilan berpikir kritis siswa melalui penerapan model *problem based learning*. Dikatakan *pre-experimental design* karena dalam pelaksanaan penelitiannya masih banyak variabel luar yang mempengaruhi hasil dari penelitian. Hal ini terjadi karena tidak adanya variabel kontrol serta sampel dipilih secara random.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian *one group pretest-posttest design*, dengan harapan hasil penelitian yang didapatkan lebih akurat karena membandingkan hasil sebelum dan sesudah diberi perlakuan. *One group pretest-posttest design* dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3. 1** One Group *Pretest-Posttest* Design

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	$O_1$	X	$O_2$

Keterangan:

$O_1$  = Nilai *pretest* sebelum diberi perlakuan.

$O_2$  = Nilai *posttest* setelah diberi perlakuan.

X = Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning*.

Dalam pelaksanaannya, sampel penelitian diberikan *pretest* ( $O_1$ ) terlebih dahulu untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kemudian sampel penelitian tersebut diberikan perlakuan (X) berupa penerapan model *problem based learning* dalam pembelajaran materi suhu dan kalor. Tahap terakhir, peserta didik diberikan *posttest* ( $O_2$ ) untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diberikan perlakuan tersebut.

### **3.2 Partisipan Penelitian**

Partisipan dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri di Sukabumi yang terdiri dari 1 kelas dengan total siswa adalah 33 orang. Partisipan merupakan siswa yang aktif bersekolah dan berada dalam rentang usia 16-18 tahun.

### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi adalah bidang generalisasi yang terdiri dari subjek atau objek yang memperlihatkan ciri dan sifat tertentu yang ditentukan oleh peneliti yang sedang dipelajari dan ditarik kesimpulan darinya (Sugiyono, 2013:80). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA di salah satu SMA Negeri di Sukabumi.

#### **3.3.2 Sampel Penelitian**

Peneliti harus mendapatkan data dari kelompok atau sub kelompok yang lebih kecil dari total populasi agar penelitian yang diperoleh mewakili total populasi yang diteliti (bagaimanapun didefinisikan). Kelompok atau subset yang lebih kecil ini disebut sampel (Cohen, 2018:202). Sampel diambil dengan menggunakan cara *Convenience Sampling* pada siswa kelas XI SMA semester ganjil tahun ajaran 2024/2025.

### **3.4 Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian terdiri dari instrumen tes dan instrumen *non-test*. Instrumen tes merupakan instrumen pengumpulan data berupa tes kemampuan berpikir kritis yang disajikan berbentuk soal uraian. Sedangkan instrumen *non-test* merupakan pendukung instrumen tes berupa angket respon peserta didik.

#### **3.4.1 Instrumen Keterlaksanaan Pembelajaran**

Instrumen keterlaksanaan pembelajaran berupa lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran yang digunakan. Lembar observasi

digunakan untuk memeriksa apakah model *problem based learning* diterapkan atau tidak. Lembar observasi ini diisi oleh *observer* pada lembar *checklist* dan juga pada kolom catatan. Indikator yang dilaksanakan diberi skor 1 dan indikator yang tidak dilaksanakan diberi skor 0. Kemudian dihitung persentase keterlaksanaan model model *problem based learning* menggunakan persamaan:

$$a = \frac{\text{Skor Terlaksana}}{\text{Skor Total}} \times 100\%$$

Keterangan:  $a$  adalah keterlaksanaan model *problem based learning*.

Selain dengan menggunakan persentase, keterlaksanaan pembelajaran juga dapat dilihat dengan melakukan analisis terhadap catatan yang diberikan oleh *observer*.

### 3.4.2 Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Instrumen pengukuran keterampilan berpikir kritis berupa soal tes yang dibuat dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. *Pretest* adalah tes yang diberikan sebelum proses pembelajaran. Tes ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman materi yang akan diajarkan telah dapat dikuasai oleh peserta didik. *Posttest* adalah tes yang diberikan setelah dilaksanakan proses pembelajaran. Tes tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kemajuan intelektual peserta didik. Jumlah soal tes yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 10 soal tes uraian, dengan 2 soal masing masing untuk setiap butir indikator keterampilan berpikir kritis. Berikut matriks instrumen tes kemampuan berpikir kritis ditunjukkan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3. 2** Matriks Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Materi	Sub Materi	Nomor Soal	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis				
			<i>Elementary Clarification</i>	<i>Strategy and Tactics</i>	<i>Advance Clarification</i>	<i>Basic Support</i>	<i>Inference</i>
Suhu dan Pemuaian	Suhu	1	V				
	Skala Termometer	2		V			
	Pemuaian	3			V		
		4			V		

Kalor	Kalor	5		V
	Perubahan Wujud Zat	6	V	
	Azas Black	7		V
Perpindahan Kalor	Konduksi	8	V	
	Koneksi	9		V
	Radiasi	10		V

### 3.4.3 Angket Respon Peserta Didik

Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa. Hasil angket akan dianalisis menggunakan analisis deskriptif dengan menghitung rata-rata skor jawaban pada masing-masing item angket yang dikembangkan oleh Arikunto (2010). Adapun skala dan skor yang diberikan adalah: sangat setuju (5), setuju (4), netral (3), tidak setuju (2), dan sangat tidak setuju (1).

## 3.5 Prosedur Penelitian

Peneliti membagi prosedur penelitian ke dalam tiga tahap berikut.

### 3.5.1 Tahap Awal dan Pengembangan Instrumen

- Menentukan populasi dan sampel penelitian.
- Menyusun perencanaan pembelajaran kelas eksperimen yang menggunakan model *problem based learning*.
- Menyusun instrumen penelitian yang digunakan yaitu tes untuk menguji keterampilan berpikir kritis yang dimiliki sebelum dan setelah diberikan treatment.
- Melakukan penimbangan kelayakan instrumen tes oleh ahli.
- Melakukan penelitian awal untuk menguji instrumen yang telah dibuat, kemudian melakukan revisi instrumen berdasarkan hasil penelitian awal.

### 3.5.2 Tahap Pelaksanaan

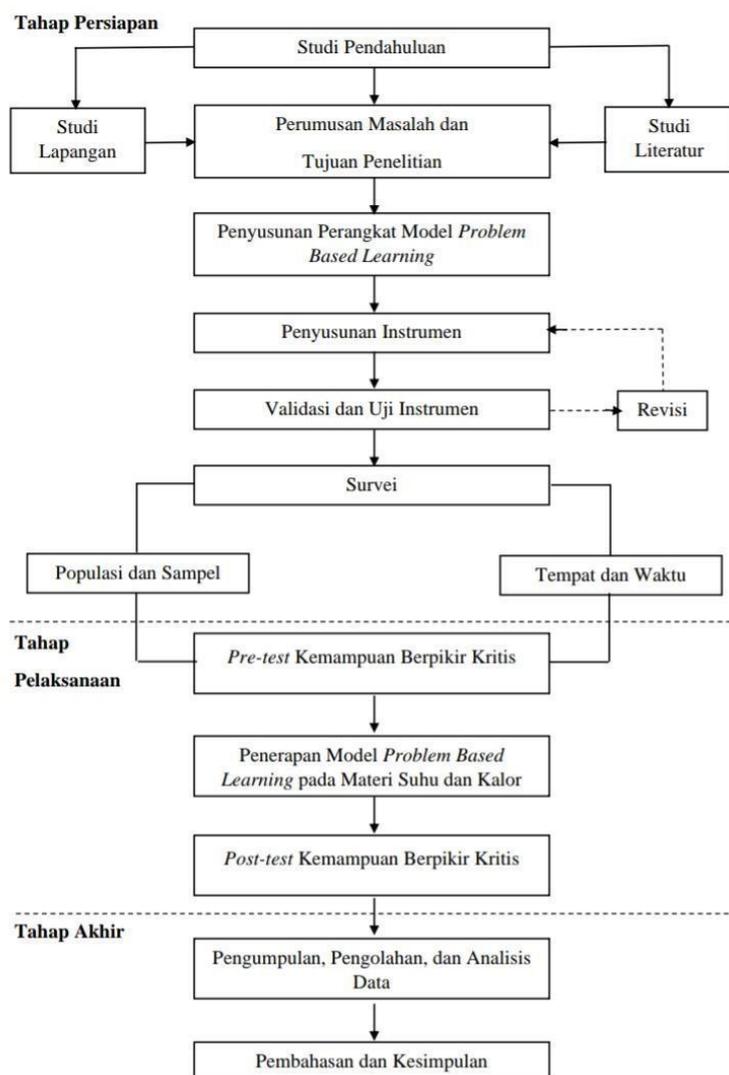
- Menentukan kelompok eksperimen.
- Sebelum melaksanakan pembelajaran, siswa diberikan tes awal (*Pretest*) untuk mengetahui pengetahuan awal siswa sebelum

diberikan perlakuan atau pembelajaran menggunakan model *problem based learning*.

- c. Melaksanakan pembelajaran kelompok eksperimen yang menggunakan model *problem based learning* pada pokok bahasan suhu dan kalor dengan jadwal yang telah ditentukan.
- d. Setelah pelaksanaan pembelajaran, siswa diberikan tes akhir (*Posttest*).

### **3.5.3 Tahap Pengolahan, Analisis Data, Dan Pembuatan Kesimpulan**

- a. Melakukan perhitungan menggunakan *Normalized Gain (N-Gain)* untuk menguji data hasil *Pretest* dan *Posttest* pada sampel dalam rangka membuktikan aspek keterampilan berpikir kritis apa saja yang menonjol dan meningkat.
- b. Menarik kesimpulan atas penelitian yang telah dilaksanakan.



**Gambar 3. 1** Prosedur Penelitian

### 3.6 Analisis Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini, instrumen penelitian tes kemampuan berpikir kritis harus diuji terlebih dahulu sebelum digunakan pada sampel. Instrumen diuji terlebih dahulu oleh ahli untuk menilai kelayakan instrumen. Instrumen penelitian juga diuji secara empiris dilakukan menggunakan *rasch model*.

#### 3.6.1 Uji *Expert* (Validasi Ahli)

Salah satu langkah awal yang dilakukan setelah penyusunan tes instrumen yaitu melakukan uji instrumen validitas isi. Validitas isi tes instrumen dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal dalam tes layak mewakili indikator yang diukur (Azwar, 2018). Layak atau

tidaknya suatu item dalam instrumen dapat ditentukan oleh ahli berdasarkan hasil penilaian. Validasi tes instrumen kemampuan berpikir kritis dilakukan oleh 3 validator yaitu dua dosen ahli dan satu guru fisika.

Indikator validasi yang akan digunakan untuk tiap nomor soal diantaranya yaitu kemampuan butir soal dalam mengukur indikator kemampuan berpikir kritis, kebenaran konsep materi, kejelasan pertanyaan, bahasa pada butir soal sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia, dan rubrik penilaian dapat mengukur target yang diukur. Berdasarkan hasil validasi dari ahli didapatkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang disusun telah layak digunakan setelah melakukan revisi.

### 3.6.2 Uji Validitas

Validitas instrumen merupakan suatu argumen untuk mengetahui apakah tiap butir soal dapat mengukur kemampuan peserta didik. Butir soal yang cocok (*fit*) berarti soal tersebut berperilaku secara konsisten dengan apa yang diharapkan oleh model (Benyamin, 1998). Beberapa indeks fit dalam analisis model rasch diantaranya, memiliki nilai *outfit mean square*  $0.5 < MNSQ < 1.5$ , nilai *outfit Z Standardized*  $-2.0 < ZSTD < 2.0$ , dan nilai *Point Measure Correlation (Pt Mean Corr)* tidak negatif (Sumintono & Widhiarso, 2015). Berikut hasil analisis data fit *pre-Posttest* kemampuan berpikir kritis dengan *Rasch Model* dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan Tabel 3.3.

SUMMARY OF 36 MEASURED Person									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	26.7	10.0	.57	.59	.97	-.22	.97	-.17	
SEM	1.1	.0	.35	.01	.14	.23	.14	.23	
P.SD	6.3	.0	2.08	.04	.82	1.35	.83	1.35	
S.SD	6.4	.0	2.11	.04	.83	1.37	.84	1.37	
MAX.	37.0	10.0	4.26	.72	5.18	5.34	5.15	5.29	
MIN.	14.0	10.0	-3.78	.55	.22	-2.47	.22	-2.48	
REAL RMSE	.64	TRUE SD	1.98	SEPARATION	3.08	Person	RELIABILITY	.90	
MODEL RMSE	.59	TRUE SD	2.00	SEPARATION	3.39	Person	RELIABILITY	.92	
S.E. OF Person MEAN = .35									
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00									
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .92 SEM = 1.81									
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .98									
SUMMARY OF 10 MEASURED Item									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	96.0	36.0	.00	.31	.98	-.16	.97	-.15	
SEM	4.4	.0	.42	.00	.11	.49	.10	.46	
P.SD	13.3	.0	1.25	.01	.32	1.46	.31	1.38	
S.SD	14.0	.0	1.32	.01	.33	1.54	.33	1.45	
MAX.	121.0	36.0	1.86	.34	1.53	2.06	1.45	1.78	
MIN.	76.0	36.0	-2.45	.30	.50	-2.73	.51	-2.69	
REAL RMSE	.33	TRUE SD	1.21	SEPARATION	3.70	Item	RELIABILITY	.93	
MODEL RMSE	.31	TRUE SD	1.22	SEPARATION	3.93	Item	RELIABILITY	.94	
S.E. OF Item MEAN = .42									
Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -1.00									
Global statistics: please see Table 44.									
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000									

**Gambar 3. 2** Hasil Analisis Data Fit

**Tabel 3. 3** Hasil Analisis Data Fit

	<i>Outfit MNSQ</i>	<i>Outfit ZSTD</i>
<b>Person</b>	0.97	-0.17
<b>Item</b>	0.97	-0.15

Berdasarkan hasil analisis data fit pada Tabel 3.3, diketahui nilai rata-rata *outfit Mean Squared (outfit MNSQ)* sebesar 0.97 pada kolom *person* dan *item*, menunjukkan nilai tersebut tergolong kategori fit yaitu terletak di antara  $0.5 < \text{MNSQ} < 1.5$ . Hal ini membuktikan bahwa instrumen tes yang digunakan sudah sesuai dengan model untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu, diketahui nilai rata-rata *outfit Z Standardized (outfit ZSTD)* sebesar -0.17 untuk *person* dan nilai -0.15 untuk *item*. Kedua nilai tersebut berada pada rentang  $-2 < \text{ZSTD} < 2,0$ . Artinya secara keseluruhan butir soal telah sesuai dengan *Rasch Model* dan dapat dijadikan instrumen untuk

mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor.

### 3.6.3 Uji Reliabilitas

Reliabilitas dalam model rasch terdapat *reliability person* dan *reliability item*, dan terdapat nilai *Cronbach Alpha* yang dapat mengukur reliabilitas dari interaksi individu dan item secara keseluruhan (Sumintono & Widhiarso, 2015). Berikut Tabel 3.4 dan Tabel 3.5 merupakan tabel kriteria *Person Reliability*, *Item Reliability*, dan *Cronbach Alpha* menurut Sumintono dan Widhiarso (2015).

**Tabel 3. 4** Kriteria *Person Reliability* dan *Item Reliability*

Nilai $r$	Kriteria
$> 0,94$	Istimewa
0,91 - 0,94	Bagus Sekali
0,81 - 0,90	Bagus
0,67 - 0,80	Cukup
$r < 0,67$	Lemah

**Tabel 3. 5** Kriteria Nilai *Cronbach Alpha*

Nilai $\alpha$	Kriteria
$\alpha \geq 0,8$	Bagus Sekali
$0,70 \leq \alpha < 0,80$	Bagus
$0,60 \leq \alpha < 0,70$	Cukup
$0,50 \leq \alpha < 0,60$	Jelak
$\alpha < 0,50$	Buruk

Berikut merupakan hasil analisis data menggunakan pemodelan rasch pada *software winsteps table 3.1 summary statistic*, diperoleh informasi penting yang dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan Tabel 3.6.

SUMMARY OF 36 MEASURED Person								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	26.7	10.0	.57	.59	.97	-.22	.97	-.17
SEM	1.1	.0	.35	.01	.14	.23	.14	.23
P.SD	6.3	.0	2.08	.04	.82	1.35	.83	1.35
S.SD	6.4	.0	2.11	.04	.83	1.37	.84	1.37
MAX.	37.0	10.0	4.26	.72	5.18	5.34	5.15	5.29
MIN.	14.0	10.0	-3.78	.55	.22	-2.47	.22	-2.48
REAL RMSE	.64	TRUE SD	1.98	SEPARATION	3.08	Person	RELIABILITY	.90
MODEL RMSE	.59	TRUE SD	2.00	SEPARATION	3.39	Person	RELIABILITY	.92
S.E. OF Person MEAN = .35								
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00								
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .92 SEM = 1.81								
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .98								
SUMMARY OF 10 MEASURED Item								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	96.0	36.0	.00	.31	.98	-.16	.97	-.15
SEM	4.4	.0	.42	.00	.11	.49	.10	.46
P.SD	13.3	.0	1.25	.01	.32	1.46	.31	1.38
S.SD	14.0	.0	1.32	.01	.33	1.54	.33	1.45
MAX.	121.0	36.0	1.86	.34	1.53	2.06	1.45	1.78
MIN.	76.0	36.0	-2.45	.30	.50	-2.73	.51	-2.69
REAL RMSE	.33	TRUE SD	1.21	SEPARATION	3.70	Item	RELIABILITY	.93
MODEL RMSE	.31	TRUE SD	1.22	SEPARATION	3.93	Item	RELIABILITY	.94
S.E. OF Item MEAN = .42								
Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -1.00								
Global statistics: please see Table 44.								
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000								

**Gambar 3. 3** Hasil Analisis Uji Reliabilitas untuk Nilai Cronbach Alpha, Item Reliability, dan Person Reliability.

**Tabel 3. 6** Hasil Analisis Uji Reliabilitas untuk Nilai Cronbach Alpha, Item Reliability, dan Person Reliability.

	Rata-rata Logit	Separation	Reliability Alpha Cronbach
Person	0.57 (2.08)	3.08	0.90
Item	0.0 (1.25)	3.70	0.93

Berdasarkan hasil analisis instrumen pada Tabel 3.6, diketahui rata-rata *logit person* 0.57, sedangkan rata-rata *logit item* 0.00. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata *logit person* lebih besar dibandingkan dengan rata-rata *logit item*, sehingga membuktikan bahwa kemampuan peserta didik pada umumnya lebih besar daripada kesukaran butir soal instrumen. Selanjutnya, mengenai *separation* atau pengelompokkan *person* dan *item*. *Separation* menunjukkan seberapa bagus seperangkat butir pada tes instrumen kemampuan berpikir kritis dalam penyebaran rentang kemampuan *logit*. Semakin tinggi nilai *separation*, maka

semakin bagus instrumen yang dibuat. Hal ini menunjukkan butir soal didalamnya dapat menjangkau individu dengan kemampuan level tinggi hingga rendah.

Konsistensi jawaban dari peserta didik (*person reliability*) memiliki nilai 0.90 dan kualitas butir soal instrumen (*item reliability*) dengan nilai 0.93. Selain itu, nilai *Cronbach Alpha* untuk tes kemampuan berpikir kritis memiliki nilai 0.92. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian antara butir soal dengan *person* (peserta didik), sehingga dapat disimpulkan bahwa tes kemampuan berpikir kritis materi suhu dan kalor dapat dikatakan reliabel.

### 3.6.4 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menunjukkan sukar mudahnya butir soal dalam suatu item dalam mengukur kemampuan peserta didik. Berikut hasil analisis data berdasarkan *measure order* pada *software Winsteps* disajikan pada Gambar 3.4.

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S. E.	INFINIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item	
5	76	36	1.86	.31	.99	.03	1.05	.28	.68	.75	63.9	65.7	S5
6	85	36	1.02	.30	1.02	.17	1.00	.09	.80	.76	69.4	62.5	S6
7	86	36	.93	.30	.84	-.71	.83	-.73	.81	.76	55.6	62.1	S7
9	89	36	.66	.30	1.38	1.63	1.42	1.78	.60	.76	44.4	61.2	S9
3	92	36	.39	.30	1.09	.45	1.11	.56	.67	.76	66.7	60.5	S3
2	95	36	.12	.30	.70	-1.43	.69	-1.53	.83	.76	75.0	60.7	S2
4	95	36	.12	.30	.50	-2.73	.51	-2.69	.80	.76	80.6	60.7	S4
1	107	36	-.98	.31	1.53	2.06	1.45	1.75	.87	.76	52.8	65.3	S1
10	114	36	-1.68	.32	1.20	.87	1.10	.46	.75	.76	66.7	66.4	S10
8	121	36	-2.45	.34	.59	-1.93	.54	-1.49	.84	.74	77.8	69.2	S8
MEAN	96.0	36.0	.00	.31	.98	-.16	.97	-.15			65.3	63.4	
P. SD	13.3	.0	1.25	.01	.32	1.46	.31	1.38			10.9	2.9	

**Gambar 3. 4** Hasil Analisis Tingkat Kesukaran dan SEM Item

Tingkat ketelitian item mengukur atau *standard error measurement* (SEM) menunjukkan nilai diskriminasi baik jika SEM < 0.5 *logit*. Berdasarkan Gambar 3.6 pada kolom 5 menunjukkan bahwa secara keseluruhan butir soal memiliki SEM < 0.5 *logit* dengan rata-rata 0.31 sehingga dapat dikatakan bahwa butir soal “baik” dalam ketelitian pengukuran. Selain itu, ditunjukkan *measure* pada Tabel 3 kolom 2. Menurut Sumintono dan Widhiarso (2015) tingkat kesukaran

butir soal memiliki rentang  $-2 < measure < 2$ . Butir soal dikategorikan mudah apabila memiliki nilai mendekati  $-2.00\ logit$ , butir soal dikategorikan sedang apabila  $-1.00\ logit < Measure < +1.00\ logit$ , dan butir soal dikategorikan sukar apabila nilai mendekati  $+2.00\ logit$  (Hambleton et al., 1991).

Berdasarkan hasil analisis *logit* instrumen kemampuan berpikir kritis, maka diketahui terdapat 20% butir soal yang termasuk kategori tingkat kesukaran sulit, 50% butir soal termasuk kategori sedang, 20% butir soal termasuk kategori mudah, dan 10% butir soal termasuk kategori sangat mudah. Rata-rata tingkat kesukaran keseluruhan butir soal sebesar  $0.00\ logit$  dengan standar deviasi  $1.25\ logit$ . *Measure* pada butir soal nomor 8 memiliki *logit*  $-2.45$  yang menunjukkan bahwa butir soal nomor 8 termasuk kategori soal sangat mudah dan butir soal nomor 5 memiliki *logit* paling tinggi di antara butir soal lainnya, yaitu sebesar  $1.86$  yang menunjukkan bahwa butir soal nomor 5 termasuk kategori sulit.

### 3.7 Teknik Analisis Data

#### 3.7.1 Data Keterlaksanaan Pembelajaran

Untuk data hasil observasi yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah oleh guru dan siswa dianalisis dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Menjumlahkan kegiatan yang terlaksana dengan menerapkan model *Problem Based Learning*.
- b. Menghitung persentase keterlaksanaan dengan menggunakan rumus:

$$a = \frac{\text{Skor Terlaksana}}{\text{Skor Total}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan treatment, dapat diinterpretasikan pada tabel 3.7 (Avianti & Yonata 2015).

**Tabel 3. 7** Interpretasi Persentase Keterlaksanaan Aktivitas Pembelajaran.

Nilai $\alpha$	Kriteria
----------------	----------

$\alpha \leq 20$	Sangat Lemah
$20 < \alpha \leq 40$	Lemah
$40 < \alpha \leq 60$	Cukup
$60 < \alpha \leq 80$	Baik
$\alpha > 80$	Sangat Baik

Keterangan:  $\alpha$  adalah keterlaksanaan model pembelajaran

Selain dengan menggunakan persentase, keterlaksanaan pembelajaran juga dapat dilihat dengan melakukan analisis terhadap catatan yang diberikan oleh observer yang melihat langsung pembelajaran di dalam kelas.

### 3.7.2 Data Keterampilan Berpikir Kritis

Untuk data keterampilan berpikir kritis yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan uji *N-Gain*. Dilakukannya uji *N-Gain* bertujuan untuk mengetahui peningkatan dari kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah penerapan model pembelajaran (Sundayana, 2018). Nilai skor *N-Gain* dapat dinyatakan menggunakan rumus berikut (Hake, 2002).

$$\langle g \rangle = \frac{\langle post \rangle - \langle pre \rangle}{\langle max \rangle - \langle pre \rangle} \times 100\%$$

keterangan:

$\langle g \rangle$  = skor n-gain.

$\langle post \rangle$  = skor Posttest.

$\langle pre \rangle$  = skor Pretest.

Untuk menginterpretasi nilai gain ternormalisasi yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria gain ternormalisasi seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.8.

**Tabel 3. 8** Kriteria *N-Gain* yang dinormalisasi.

$\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

### 3.7.3 Respon Siswa

Pada penelitian ini angket respon peserta didik dilakukan untuk mengetahui apakah hasil belajar dirasa efektif menggunakan model pembelajaran yang diterapkan dengan menggunakan kuesioner tertutup yang diisi oleh peserta didik yang telah mendapatkan perlakuan, yaitu pembelajaran materi suhu dan kalor menggunakan model *problem based learning*. Respon siswa dianalisis menggunakan analisis deskriptif dengan menghitung rata-rata skor jawaban pada masing-masing item angket yang dikembangkan oleh Arikunto (2010). Nilai rata-rata respon dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor diperoleh}}{\text{Jumlah respon}}$$

Untuk menginterpretasi nilai skor yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria skor seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.9.

**Tabel 3. 9** Kriteria Skor Rata-Rata Respon.

Rentang Skor	Kategori
4,21 – 5,00	Sangat Positif
3,41 – 4,21	Positif
2,61 – 3,40	Netral
1,81 – 2,60	Negatif
1,00 – 1,80	Sangat Negatif

Respon siswa juga bisa dianalisis dengan mengubahnya ke dalam bentuk persentase yang dikembangkan oleh Sugiyono (2017) dengan perumusan sebagai berikut:

$$\text{Persentase Skor} = \frac{\text{Jumlah skor rata - rata diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Kriteria presentase penilaian angket respon peserta didik disajikan dalam Tabel 3.10.

**Tabel 3. 10** Kriteria Presentase Angket.

Presentase Hasil	Kategori
81% - 100%	Sangat Positif

61% - 80%	Positif
41% - 60%	Cukup Positif
21% - 40%	Negatif
0% - 20%	Sangat Negatif