

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, merupakan pendekatan untuk menguji teori objektif dengan menguji hubungan antar variabel (Creswell & Guetterman, 2019). Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Cognitive Conflict* pada materi alat optik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dengan instrumen tes berupa *Pre-test* dan *Post-test* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis, serta hasil angket respons siswa dan hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran untuk mendukung data dari tes kemampuan berpikir kritis siswa. Sedangkan desain yang digunakan adalah desain *pre-experimental design*. Desain penelitian ini merupakan salah satu bentuk penelitian yang di dalamnya masih terdapat variabel luar yang masih dapat mempengaruhi terhadap terbentuknya variabel dependen.

Penelitian ini adalah penelitian di mana peneliti mengamati satu kelompok utama *One Group Pre-test-Post-test* dan melakukan intervensi di dalamnya sepanjang penelitian. Jenis penelitian ini tidak memerlukan kelas kontrol untuk dibandingkan dengan kelompok eksperimen (Creswell & Guetterman, 2019) Desain penelitian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.1

Tabel III.1 Desain *One Group Pre-test Post Test*

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

$O_1$  : Test sebelum diberikan perlakuan (*Pre-test*)

X : Treatment berupa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Cognitive Conflict*.

$O_2$  : Test setelah diberikan perlakuan (*Post-test*)

Metode dan desain penelitian ini digunakan oleh peneliti untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa ketika diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Cognitive Conflict*

### 3.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *cognitive conflict* yang diterapkan pada pembelajaran di kelas eksperimen merupakan variabel bebas. Strategi pembelajaran konflik kognitif didefinisikan sebagai strategi pembelajaran yang menyajikan informasi baru yang bertentangan dengan pemahaman awal siswa. Secara umum, strategi konflik kognitif terdiri dari tiga tahapan: (a) mengidentifikasi pemahaman awal siswa, (b) menciptakan situasi konflik, dan (c) menegaskan konsep ilmiah kepada siswa. Penilaian pelaksanaan strategi konflik kognitif dapat dilakukan melalui metode observasi.

Sementara itu, variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan kritis siswa pada materi alat optik. Kemampuan berpikir kritis siswa diartikan sebagai kemampuan siswa untuk, baik melalui penjelasan verbal maupun tulisan, yang kemudian tercermin dalam kemampuan : kemampuan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Kemampuan berpikir kritis dapat dinilai melalui hasil tes yang dilakukan sebelum perlakuan (*pre-test*), dan peningkatannya dievaluasi melalui tes yang dilakukan setelah perlakuan (*post-test*) menggunakan pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan pendekatan konflik kognitif.

### 3.3 Populasi dan Sampel

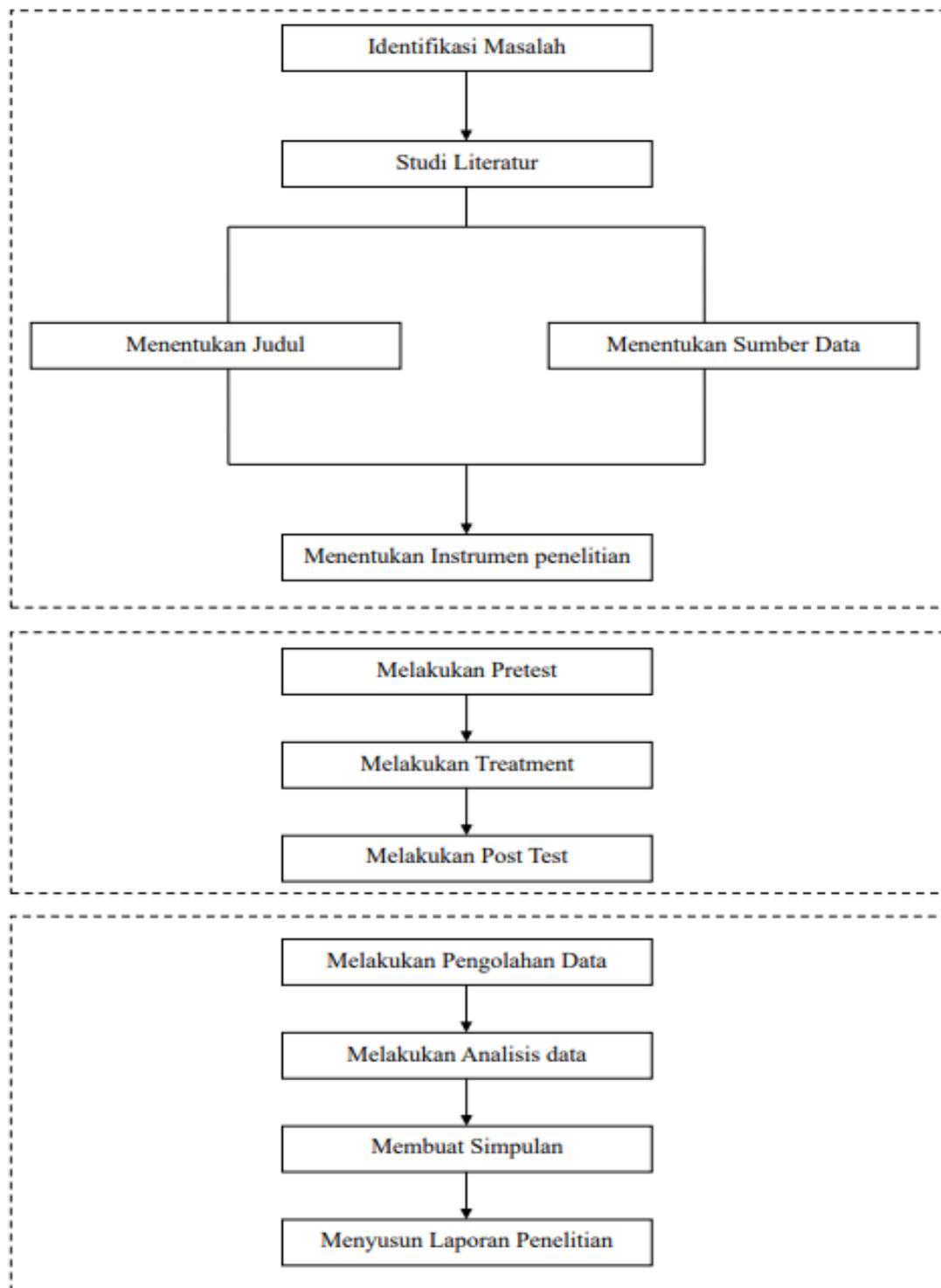
Populasi penelitian ini terdiri dari siswa yang berada di kelas XI IPA di salah satu SMA Negeri di kabupaten Sumedang. Sampel penelitian ini merupakan satu kelas XI yang terdiri dari 32 siswa dengan rentang usia siswa berkisar antara 16 hingga 17 tahun. Pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan menggunakan pendekatan *cognitive conflict* diterapkan pada materi alat optik. Pemilihan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu pemilihan sampel secara acak dari kelompok-kelompok yang telah terbentuk (Taherdoost, 2016).

### 3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dapat diuraikan menjadi tiga tahap utama. Tahap awal terdiri dari tiga bagian, yaitu: (1) identifikasi masalah, di mana peneliti menentukan masalah yang dihadapi siswa dalam pembelajaran, khususnya terkait dengan masalah model pembelajaran dan kemampuan berpikir kritis siswa. Kemudian, (2) dilakukan studi literatur untuk mengevaluasi penelitian sebelumnya yang relevan dengan rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Bagian (3) selanjutnya fokus pada penentuan judul penelitian yang mencerminkan masalah yang akan diteliti, serta menentukan sumber data penelitian yang akan digunakan. kemudian, (4) bagian terakhir dari tahap awal adalah menentukan instrumen penelitian yang sesuai dengan fokus penelitian ini. Tahap ini menjadi dasar yang solid untuk melanjutkan penelitian ke tahap berikutnya, memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan metode yang terstruktur dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Tahap kedua penelitian, langkah pertama adalah melakukan *pre-test* untuk menilai konsepsi awal siswa. *Pre-test* ini bertujuan untuk memahami pemahaman siswa sebelum menerapkan *treatment*. Kemudian, penelitian melangkah ke tahap penerapan *treatment* menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan konflik kognitif. Setelah penerapan *treatment*, tahap selanjutnya adalah melakukan *Post-test* untuk mengevaluasi perubahan konsepsi siswa setelah mengalami metode konflik kognitif. *Post-test* ini memberikan gambaran tentang sejauh mana efektivitas metode yang telah diterapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Tahap akhir penelitian melibatkan pengolahan data, di mana hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis secara statistik untuk mengetahui signifikansi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Analisis data ini dapat melibatkan berbagai metode statistik, tergantung pada jenis data yang dikumpulkan. Setelah itu, hasil penelitian disusun dalam bentuk laporan penelitian (skripsi) sesuai dengan prosedur penulisan karya ilmiah. Laporan penelitian ini mencakup pendahuluan, metodologi, hasil penelitian, analisis data, dan kesimpulan. Proses ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang perubahan konsepsi siswa setelah penerapan metode konflik kognitif dan relevansinya dalam konteks penelitian tersebut. Secara lebih ringkas prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar III.1 Alur Penelitian

## 3.5 Instrumen Penelitian

### 3.5.1 Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes *selected response* di mana soal terdiri dari pertanyaan dan opsi pilihan jawaban. Soal ini meminta siswa untuk memilih jawaban yang diberikan *fixed-response format*. Bentuk paling populer adalah soal pilihan ganda (*multiple choices*).

Terdapat dua komponen utama yang harus terpenuhi dalam instrumen ini. Yang pertama adalah komponen konstruk yang menyatakan bahwa butir soal harus memberikan indikasi terhadap jawaban yang didapatkan. Setiap soal harus dirancang untuk menghasilkan suatu jawaban yang menunjukkan rentang kualitatif dengan pola respons dikotomi dengan nilai *ya* dan *tidak*, *benar* dan *salah*, atau dalam bentuk angka 0 dan 1.

Soal disusun sesuai dengan aspek dan indikator kemampuan berpikir kritis (KBK) yang telah ditetapkan dari Facione (2020) untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa terhadap materi alat optik. Aspek kemampuan berpikir kritis yang digunakan meliputi: Interpretasi, Analisis, Evaluasi, Inferensi, dan Eksplanasi, Kemudian dari aspek tersebut disesuaikan dengan indikator dari kemampuan berpikir kritis serta indikator soalnya yang ada pada berpikir kritis, dan kemudian diuraikan dan dikembangkan menjadi butir soal berjumlah 20 soal.

### 3.5.2 Uji Instrumen Penelitian

#### 3.5.2.1 Validitas Isi

Validitas isi adalah validitas yang fokus pada elemen-elemen yang di ukur. Selain itu, validitas isi adalah penjelasan tentang suatu alat ukur secara substantif atau disebut validitas substantif yang fokus kepada konseptualisasi dan sejauh mana konsep-konsep sebelumnya yang ditampilkan dalam kajian literatur (Clark & Watson, 2019) Uji validitas pada penelitian ini dilakukan oleh 5 orang pakar dan 2 orang praktisi dalam bidang pendidikan fisika. Uji validitas dilakukan pada setiap butir soal yang mengacu pada rubrik validasi. Lembar validasi berupa checklist yang terdiri dari beberapa pertanyaan pada setiap butir soal dengan kriteria a “Sangat Baik (sesuai, jelas, operasional)” dengan skor 4, “Baik (sesuai, jelas, kurang operasional)” dengan skor 3, “Kurang Baik (kurang Sesuai,

Rizki Mulyawan, 2025

IMPLEMENTASI MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN PENDEKATAN COGNITIVE CONFLICT PADA MATERI ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

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

kurang jelas, kurang operasional)” dengan skor 2, “Sangat Baik (sesuai, jelas, operasional)” dengan skor 1. Hasil dari uji coba validitas isi diolah menggunakan validasi Aiken. Untuk menghitung validasi Aiken digunakan persamaan sebagai berikut:

$$V = \frac{s}{[n(c-1)]} = \frac{\sum(r-lo)}{[n(c-1)]}$$

Keterangan :

V = koefisien validitas aiken

r = rata-rata skor yang diberikan validator

lo = skor terendah pada kategori

c = jumlah kategori penilaian

Tabel III.2 interpretasi V Aiken

Nilai V Aiken	Kategori
$0,00 \leq V < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq V < 0,80$	Sedang
$0,80 \leq V < 1,00$	Tinggi

No. of Items (m) or Raters (n)	Number of Rating Categories (c)													
	2		3		4		5		6		7			
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p		
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020		
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003		
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029		
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006		
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029		
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007		
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047		
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008		
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041		
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008		
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036		
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007		
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047		
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007		
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040		
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010		
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048		
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009		
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041		
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008		
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049		
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010		
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041		
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009		
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.66	.047		
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008		

Gambar III.2 Validitas Aiken

Berdasarkan jumlah validator sebanyak 5 orang dan jumlah kategori 5 berdasarkan Gambar 3.2 maka nilai valid harus mencapai 0,80, jika hasil validasi < 0,80

berarti dianggap tidak valid. Berdasarkan hasil validasi instrumen tes soal yang dilakukan, ditampilkan hasil koefisien validitas aiken dari tiap butir soal pada Tabel 3.3

Tabel III.3 Hasil validasi Aiken

<b>Aspek Penilaian</b>	<b>V</b>	<b>Kategori</b>	<b>Keterangan</b>
Kesesuaian Materi	0.88	Tinggi	Valid
Kemampuan Berpikir Kritis	0.88	Tinggi	Valid
Penggunaan Bahasa	0.86	Tinggi	Valid
<b>Rata-rata penilaian total</b>	<b>0.87</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Valid</b>

Berdasarkan tabel 3.3 soal yang divalidasi oleh validator berjumlah 20 butir. Materi yang diujikan adalah tentang alat optik, dengan indikator yang digunakan berdasarkan kemampuan berpikir kritis menurut Facione. Berdasarkan hasil validasi, seluruh soal dinyatakan layak dengan keterangan validitas “Tinggi” akan digunakan dalam penelitian ini.

### 3.5.2.2 *Validitas Empirik*

Dalam penelitian ini, uji validitas instrumen dilakukan menggunakan analisis Rasch dengan software MINISTEP 4.8.0, melalui menu output Table 10 Item (column): fit order. Menurut Sumintono & Widhiarso (2015), item fit mampu menunjukkan apakah butir soal berfungsi normal atau tidak dalam mengukur apa yang ingin diukur. Namun, menurut (Sabudin dkk., 2018) jika instrumen tes dianalisis menggunakan menu point-measure correlation, analisis tersebut hanya mampu menjelaskan daya pembeda instrumen. Dalam konteks penelitian ini, yang fokus pada keterampilan berpikir kritis, validitas instrumen dapat diukur melalui menu point-measure correlation (PTMEASURE-AL COOR), outfit Z-standard (ZSTD), dan outfit mean square (MNSQ).

Dilihat dari nilai logarithm odd unit (logit) yang diperoleh melalui perhitungan logaritma di software MINISTEP, interval yang sama pada mistar pengukuran dapat diperoleh. Untuk mengukur validitas instrumen keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini, hanya digunakan skor outfit Z-standard (ZSTD) dan outfit mean square (MNSQ). Interpretasi dari nilai OUTFIT (ZSTD) dan (MNSQ) interpretasi mengenai hasil Outfit sebagai mana tabel.

Tabel III.4 Kriteria nilai ZSTD dan MNSQ

<b>Outfit</b>	<b>Nilai yang diterima</b>
MNSQ	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$

Rizki Mulyawan, 2025

IMPLEMENTASI MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN PENDEKATAN COGNITIVE CONFLICT PADA MATERI ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## ZTSD

-2,0 &lt; ZSTD &lt; +2,0

Berikut hasil uji validitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		Item	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%		
7	33	60	.83	.29	1.13	1.15	1.21	1.26	A	.32	.45	63.3	68.7	S7
14	19	60	2.03	.31	1.05	.37	1.18	.81	B	.36	.42	73.3	73.7	S14
15	42	60	.03	.31	1.01	.11	1.18	.77	C	.39	.42	73.3	75.2	S15
6	34	60	.74	.29	1.10	.88	1.13	.81	D	.36	.45	66.7	68.5	S6
8	51	60	-1.03	.39	.97	-.04	1.13	.42	E	.33	.34	86.7	85.0	S8
13	44	60	-.17	.32	1.12	.77	.94	-.13	F	.35	.41	68.3	77.2	S13
10	19	60	2.03	.31	1.02	.19	1.09	.46	G	.38	.42	76.7	73.7	S10
11	51	60	-1.03	.39	.99	.03	1.08	.33	H	.32	.34	86.7	85.0	S11
4	50	60	-.88	.37	1.04	.25	1.05	.26	I	.31	.35	85.0	83.5	S4
9	53	60	-1.36	.43	1.05	.26	1.00	.18	J	.26	.31	88.3	88.3	S9
16	47	60	-.50	.34	1.04	.29	.94	-.09	J	.36	.38	78.3	80.0	S16
19	30	60	1.08	.29	1.03	.28	1.02	.19	I	.43	.45	66.7	69.2	S19
2	53	60	-1.36	.43	.95	-.10	1.01	.19	H	.34	.31	88.3	88.3	S2
17	42	60	.03	.31	1.01	.11	.92	-.26	G	.43	.42	73.3	75.2	S17
18	31	60	1.00	.29	1.00	.05	.97	-.17	F	.45	.45	66.7	69.0	S18
12	49	60	-.75	.36	.98	-.03	.95	-.02	E	.38	.36	86.7	82.1	S12
20	22	60	1.76	.30	.87	-1.05	.96	-.14	D	.52	.43	78.3	71.7	S20
3	52	60	-1.18	.40	.86	-.48	.56	-.91	C	.46	.32	86.7	86.6	S3
5	46	60	-.39	.33	.81	-1.10	.68	-1.05	B	.55	.39	83.3	79.0	S5
1	50	60	-.88	.37	.78	-1.01	.57	-1.10	A	.54	.35	81.7	83.5	S1
MEAN	40.9	60.0	.00	.34	.99	.05	.98	.09				77.9	78.2	
P.SD	11.3	.0	1.11	.05	.09	.58	.18	.60				8.3	6.7	

Gambar III.3 nilai OUTFIT (MNSQ) dan (ZSTD) setiap butir soal

Berdasarkan hasil pengolahan uji validitas pada Gambar ditunjukkan oleh nilai outfit Z-standard (ZSTD) dan outfit mean square (MNSQ). Interpretasi pada setiap butir soal kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel III.5 Validitas Item Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No. soal	Nilai MNSQ	Nilai ZSTD	Keterangan
1	0.57	-1.10	Diterima
2	1.01	0.19	Diterima
3	0.56	-0.91	Diterima
4	1.05	0.26	Diterima
5	0.68	-1.05	Diterima
6	1.13	0.81	Diterima
7	1.21	1.26	Diterima
8	1.13	0.42	Diterima
9	1.00	0.18	Diterima
10	1.09	0.46	Diterima
11	1.08	0.33	Diterima
12	0.95	-0.02	Diterima
13	0.94	-0.13	Diterima
14	1.18	0.81	Diterima
15	1.18	0.77	Diterima
16	0.94	-0.9	Diterima
17	0.92	-0.26	Diterima
18	0.97	-0.17	Diterima

No. soal	Nilai MNSQ	Nilai ZSTD	Keterangan
19	1.02	0.19	Diterima
20	0.96	-0.14	Diterima

Berdasarkan tabel instrumen tes kemampuan berpikir kritis dapat digunakan karena memiliki validitas yang dapat diterima.

### 3.5.2.3 *Taraf Kesukaran soal*

Tingkat kesukaran bertujuan untuk mengidentifikasi apakah instrumen yang telah disusun termasuk dalam kategori tes yang mudah atau sulit. Dalam penelitian ini, tingkat kesukaran instrumen keterampilan berpikir kritis dianalisis menggunakan analisis Rasch dengan software MINISTEP 4.8.0 melalui menu output Table 13 Item Measure. Menu ini digunakan untuk mendeskripsikan kekuatan butir soal tes pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif. Menurut Sumintono & Widhiarso (2015), output dari Table 13 Item Measure dapat digunakan untuk menentukan tingkat kesulitan butir soal dengan mengacu pada nilai Standar Deviasi (SD) dan nilai logit.

Butir soal dikategorikan sukar jika memiliki nilai logit  $0,00 + 1SD$ ; sangat sukar jika nilai logit lebih besar dari  $+1SD$ ; mudah jika memiliki nilai logit  $0,00 - 1SD$ ; dan sangat mudah jika nilai logit lebih kecil dari  $-1SD$ . Hasil uji tingkat kesukaran instrumen tes pemahaman konsep dapat dilihat pada Gambar sedangkan instrumen tes keterampilan

berpikir kritis ditunjukkan oleh nilai measure yang dapat dilihat pada gambar 3.4.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		Item
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	
10	19	60	2.03	.31	1.02	.19	1.09	.46	.38	.42	76.7	73.7	S10
14	19	60	2.03	.31	1.05	.37	1.18	.81	.36	.42	73.3	73.7	S14
20	22	60	1.76	.30	.87	-1.05	.96	-.14	.52	.43	78.3	71.7	S20
19	30	60	1.08	.29	1.03	.28	1.02	.19	.43	.45	66.7	69.2	S19
18	31	60	1.00	.29	1.00	.05	.97	-.17	.45	.45	66.7	69.0	S18
7	33	60	.83	.29	1.13	1.15	1.21	1.26	.32	.45	63.3	68.7	S7
6	34	60	.74	.29	1.10	.88	1.13	.81	.36	.45	66.7	68.5	S6
15	42	60	.03	.31	1.01	.11	1.18	.77	.39	.42	73.3	75.2	S15
17	42	60	.03	.31	1.01	.11	.92	-.26	.43	.42	73.3	75.2	S17
13	44	60	-.17	.32	1.12	.77	.94	-.13	.35	.41	68.3	77.2	S13
5	46	60	-.39	.33	.81	-1.10	.68	-1.05	.55	.39	83.3	79.0	S5
16	47	60	-.50	.34	1.04	.29	.94	-.09	.36	.38	78.3	80.0	S16
12	49	60	-.75	.36	.98	-.03	.95	-.02	.38	.36	86.7	82.1	S12
1	50	60	-.88	.37	.78	-1.01	.57	-1.10	.54	.35	81.7	83.5	S1
4	50	60	-.88	.37	1.04	.25	1.05	.26	.31	.35	85.0	83.5	S4
8	51	60	-1.03	.39	.97	-.04	1.13	.42	.33	.34	86.7	85.0	S8
11	51	60	-1.03	.39	.99	.03	1.08	.33	.32	.34	86.7	85.0	S11
3	52	60	-1.18	.40	.86	-.48	.56	-.91	.46	.32	86.7	86.6	S3
2	53	60	-1.36	.43	.95	-.10	1.01	.19	.34	.31	88.3	88.3	S2
9	53	60	-1.36	.43	1.05	.26	1.00	.18	.26	.31	88.3	88.3	S9
MEAN	40.9	60.0	.00	.34	.99	.05	.98	.09			77.9	78.2	
P.SD	11.3	.0	1.11	.05	.09	.58	.18	.60			8.3	6.7	

Gambar III.4 Nilai MEASURE setiap butir soal

Berdasarkan Gambar 3.6 dapat dijelaskan bahwa pada instrumen berpikir kritis nilai measure paling tinggi pada soal nomor sepuluh (S10) dengan logit sebesar 2.03 sedangkan nilai measure paling rendah pada soal nomor sembilan (S9) dengan logit sebesar -1.36. Untuk nilai Standar Deviasi (SD) instrumen pemahaman konsep sebesar 1,11 sehingga interpretasi tingkat kesukaran instrumen keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel

Tabel III.6 Interpretasi tingkat kesukaran instrumen tes

Tingkat kesukaran	Interpretasi
$1,11 < TK$	Sangat Sukar
$0,00 < TK \leq 1,11$	Sukar
$-1,11 < TK \leq 0,00$	Mudah
$TK \leq -1,11$	Sangat Mudah

Interpretasi tingkat kesukaran setiap butir soal pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 3.12 Sedangkan interpretasi pada setiap butir soal keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel

Tabel III.7 Tingkat kesukaran setiap butir soal

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	-0.88	Mudah
2	0.95	Sangat Mudah
3	-1.18	Sangat Mudah
4	-0.88	Mudah
5	-0.39	Mudah
6	0.74	Sukar
7	0.83	Sukar
8	-1.03	Mudah
9	-1.36	Sangat Mudah
10	2.03	Sangat Sukar
11	-1.03	Mudah
12	-0.75	Mudah
13	-0.17	Mudah
14	2.03	Sangat Sukar
15	0.03	Sukar
16	-0.50	Mudah
17	0.03	Sukar
18	1.00	Sukar
19	1.08	Sukar
20	1.76	Sangat Sukar

Berdasarkan tabel 3.7 didapatkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini memiliki sebaran tingkat kesukaran yang beragam dari sangat mudah sampai ke soal yang sangat sukar.

#### 3.5.2.4 Daya Pembeda

Analisis daya pembeda digunakan untuk menilai kemampuan butir soal dalam membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Dalam penelitian ini, daya pembeda instrumen tes pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif dianalisis menggunakan analisis Rasch dengan software MINISTEP 4.8.0 melalui menu output Table 10 Item Fit Order. Menurut Sabudin dkk., (2018) Item Fit Order memberikan informasi tentang Point-measure correlation (PTMEASURE-AL COOR), yang berguna untuk mengukur daya pembeda suatu instrumen. Interpretasi dari setiap nilai yang ditampilkan oleh Point-measure correlation dapat dilihat pada Tabel 3.8

Tabel III.8 Interpretasi nilai PTMEASURE-AL COOR

PTMEASURE-AL COOR (ID)	Interpretasi
$0,40 < ID$	Sangat baik
$0,30 < ID \leq 0,40$	Baik
$0,20 < ID \leq 0,30$	Kurang baik
$ID \leq 0,19$	Jelek

Berikut hasil uji daya pembeda instrumen tes berpikir kreatif dapat dilihat pada

Gambar 3.5

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXP%	Item
7	33	60	.83	.29	1.13	1.15	1.21	1.26	A .32	.45	63.3	68.7	S7
14	19	60	2.03	.31	1.05	.37	1.18	.81	B .36	.42	73.3	73.7	S14
15	42	60	.03	.31	1.01	.11	1.18	.77	C .39	.42	73.3	75.2	S15
6	34	60	.74	.29	1.10	-.88	1.13	.81	D .36	.45	66.7	68.5	S6
8	51	60	-1.03	.39	.97	-.04	1.13	.42	E .33	.34	86.7	85.0	S8
13	44	60	-.17	.32	1.12	.77	.94	-.13	F .35	.41	68.3	77.2	S13
10	19	60	2.03	.31	1.02	.19	1.09	.46	G .38	.42	76.7	73.7	S10
11	51	60	-1.03	.39	.99	.03	1.08	.33	H .32	.34	86.7	85.0	S11
4	50	60	-.88	.37	1.04	.25	1.05	.26	I .31	.35	85.0	83.5	S4
9	53	60	-1.36	.43	1.05	.26	1.00	.18	J .26	.31	88.3	88.3	S9
16	47	60	-.50	.34	1.04	.29	.94	-.09	j .36	.38	78.3	80.0	S16
19	30	60	1.08	.29	1.03	.28	1.02	.19	i .43	.45	66.7	69.2	S19
2	53	60	-1.36	.43	.95	-.10	1.01	.19	h .34	.31	88.3	88.3	S2
17	42	60	.03	.31	1.01	.11	.92	-.26	g .43	.42	73.3	75.2	S17
18	31	60	1.00	.29	1.00	.05	.97	-.17	f .45	.45	66.7	69.0	S18
12	49	60	-.75	.36	.98	-.03	.95	-.02	e .38	.36	86.7	82.1	S12
20	22	60	1.76	.30	.87	-1.05	.96	-.14	d .52	.43	78.3	71.7	S20
3	52	60	-1.18	.40	.86	-.48	.56	-.91	c .46	.32	86.7	86.6	S3
5	46	60	-.39	.33	.81	-1.10	.68	-1.05	b .55	.39	83.3	79.0	S5
1	50	60	-.88	.37	.78	-1.01	.57	-1.10	a .54	.35	81.7	83.5	S1
MEAN	40.9	60.0	.00	.34	.99	.05	.98	.09			77.9	78.2	
P. SD	11.3	.0	1.11	.05	.09	.58	.18	.60			8.3	6.7	

Gambar III.5 Nilai PTMEASURE-AL COOR setiap butir soal

Berdasarkan hasil pengolahan uji daya pembeda pada Gambar 3.8 dan Gambar 3. Ditunjukkan oleh nilai Point-measure correlation (PTMEASURE-AL COOR). Sedangkan interpretasi pada setiap butir soal keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 3.9

Tabel III.9 Daya pembeda pada setiap butir soal

No. soal	PTMEASURE-AL COOR	Interpretasi
1	0.54	Sangat baik
2	0.34	Baik
3	0.52	Sangat baik
4	0.31	Baik
5	0.55	Sangat baik
6	0.36	Baik
7	0.32	Baik
8	0.33	Baik
9	0.26	Kurang

No. soal	PTMEASURE-AL COOR	Interpretasi
10	0.38	Baik
11	0.32	Baik
12	0.38	Baik
13	0.35	Baik
14	0.36	Baik
15	0.39	Baik
16	0.36	Baik
17	0.43	Sangat baik
18	0.45	Sangat baik
19	0.43	Sangat baik
20	0.52	Sangat baik

Berdasarkan data PTMEASURE-AL COOR seluruh soal menunjukkan nilai positif yang berarti semua soal dapat digunakan.

### 3.5.2.5 Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas dalam penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan konsistensi dan ketepatan instrumen keterampilan berpikir kritis yang telah disusun. Uji reliabilitas menggambarkan sejauh mana instrumen keterampilan berpikir kritis mampu mengukur dan menggali informasi yang diperlukan oleh peneliti. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan analisis Rasch dengan software MINISTEP 4.8.0 melalui menu output Table 3.1 *Summary Statistics*, yang menyajikan beberapa nilai reliabilitas, di antaranya *cronbach alpha*, *item reliability*, dan *person reliability*.

Nilai *cronbach alpha* menunjukkan interaksi antara *item reliability* dan *person reliability* pada keterampilan berpikir kritis secara keseluruhan. *Person reliability* menggambarkan konsistensi atau kejelasan jawaban siswa, sementara *item reliability* menunjukkan kualitas instrumen tes yang telah disusun (Sumintono & Widhiarso, 2015) Interpretasi dari nilai *person reliability* dan *item reliability* dapat dilihat pada Tabel 3.8, sedangkan interpretasi untuk nilai *Cronbach alpha* dapat dilihat pada Tabel 3.9

Tabel III.10 8 Interpretasi nilai *person reliability* dan *item reliability*

Nilai <i>Person reliability</i> dan <i>Item reliability</i>	Interpretasi
$0,94 \leq \text{Nilai}$	Istimewa
$0,90 \leq \text{Nilai} < 0,94$	Bagus Sekali
$0,80 \leq \text{Nilai} < 0,90$	Bagus
$0,67 \leq \text{Nilai} < 0,80$	Cukup

Rizki Mulyawan, 2025

IMPLEMENTASI MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN PENDEKATAN COGNITIVE CONFLICT PADA MATERI ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Nilai &lt; 0,67

Lemah

Tabel III.11 Interpretasi nilai *Cronbach alpha*

Nilai <i>Cronbach alpha</i>	Interpretasi
$0,8 \leq \alpha$	Bagus Sekali
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Bagus
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Cukup
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Kurang
$\alpha < 0,5$	Sangat Kurang

SUMMARY OF 60 MEASURED Person									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	13.6	20.0	1.08	.60	1.00	.05	.98	.05	
SEM	.4	.0	.14	.01	.03	.11	.06	.11	
P.SD	3.4	.0	1.08	.11	.24	.88	.46	.87	
S.SD	3.4	.0	1.09	.11	.24	.89	.47	.88	
MAX.	19.0	20.0	3.51	1.06	1.58	2.10	3.09	2.03	
MIN.	6.0	20.0	-1.09	.50	.49	-2.13	.31	-1.91	
REAL RMSE	.64	TRUE SD	.88	SEPARATION	1.38	Person RELIABILITY		.65	
MODEL RMSE	.61	TRUE SD	.89	SEPARATION	1.47	Person RELIABILITY		.68	
S.E. OF Person MEAN = .14									
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99									
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .72 SEM = 1.79									
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .84									
SUMMARY OF 20 MEASURED Item									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	40.9	60.0	.00	.34	.99	.05	.98	.09	
SEM	2.6	.0	.25	.01	.02	.13	.04	.14	
P.SD	11.3	.0	1.11	.05	.09	.58	.18	.60	
S.SD	11.6	.0	1.14	.05	.10	.59	.19	.62	
MAX.	53.0	60.0	2.03	.43	1.13	1.15	1.21	1.26	
MIN.	19.0	60.0	-1.36	.29	.78	-1.10	.56	-1.10	
REAL RMSE	.35	TRUE SD	1.05	SEPARATION	3.01	Item	RELIABILITY		.90
MODEL RMSE	.34	TRUE SD	1.05	SEPARATION	3.05	Item	RELIABILITY		.90
S.E. OF Item MEAN = .25									

Gambar III.6 Nilai person reliability, item reliability, dan *cronbach alpha* instrumen tes

Berdasarkan Gambar 3.4 dan Gambar 3.5 pada penelitian ini hasil pengolahan uji reliabilitas ditunjukkan oleh nilai *cronbach alpha*, item reliability dan person reliability, Nilai *cronbach alpha* pada instrumen kemampuan berpikir kritis sebesar 0,72 termasuk dalam kategori bagus. Nilai person reliability pada instrumen pemahaman konsep sebesar 0,62 termasuk dalam kategori lemah, sedangkan instrumen keterampilan berpikir kritis sebesar 0,90 termasuk dalam kategori bagus sekali..

Interpretasi nilai person reliability dan item reliability sangat mirip dengan Interpretasi *cronbach alpha*. Nilainya terdiri dari 0 hingga 1, menurut Boone & Noltemeyer, (2017) ukuran instrumen yang konsisten dapat dilihat melalui nilai reliabilitasnya mendekati 1. Selain itu, menurut (Mohamad dkk., 2015) dalam ilmu sosial nilai  $\alpha$  sebesar 0,60 dapat diterima . Maka instrumen keterampilan berpikir kritis dengan nilai indeks reliabilitas yang mendekati 1 dapat diterima.

### **3.5.3 Lembar Observasi**

Lembar observasi ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai keterlaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Cognitive Conflict* pada materi alat optik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran diisi oleh observer selama pemberian perlakuan dengan memberi *checklist* pada kolom “ya” jika aktivitas guru terlaksana atau “Tidak” jika aktivitas tidak terlaksana.

### **3.5.4 Angket Respons Siswa**

Angket respons siswa dilaksanakan setelah pembelajaran berakhir angket digunakan untuk memperkuat hasil data kemampuan berpikir kritis siswa. Angket respons siswa disusun berdasarkan hasil penelitian Mardianto dkk., (2022) dan penelitian Hairina dkk., 2020 yang kemudian indikator disesuaikan dengan penelitian ini dengan menggunakan 4 indikator yaitu presepsi, ketertarikan, motivasi dan tanggapan mengenai kemampuan berpikir kritis siswa. Data tambahan berupa respons siswa terhadap pembelajaran yang dilaksanakan dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Cognitive Conflict*. Angket berupa kuesioner dengan menggunakan skala Likert, dengan empat kategori yaitu: sangat tidak setuju (STS), Tidak setuju (TS), setuju (S), Sangat setuju (SS) kemudian Angket di isi melalui aplikasi google form.

## 3.6 Perangkat Pembelajaran

### 3.6.1 Modul ajar

Modul ajar dengan kurikulum Merdeka merupakan perangkat pembelajaran yang mencakup perencanaan pembelajaran, media pembelajaran yang digunakan, serta instrumen sebagai panduan bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, modul ajar dirancang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Cognitive Conflict* pada materi alat optik. Rencana pelaksanaan pembelajaran dengan modul ajar ini dirancang untuk dua pertemuan, yang bertujuan mencapai tujuan pembelajaran dan capaian pembelajaran pada materi alat optik.

Gambar 3.7

Tujuan pembelajaran	Setelah mengikuti proses pembelajaran melalui model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> , pengamatan, diskusi, tanya jawab, praktikum. Siswa diharapkan dapat menguasai : Menganalisis cara kerja pembentukan bayangan pada mata, kacamata, kamera, lup, mikroskop, dan teleskop.
---------------------	---

Gambar III.7 Tujuan Pembelajaran

## 3.7 Teknik Analisis Data

Bagian ini membahas cara mengolah data hasil penelitian untuk kemudian mengambil kesimpulan sesuai dengan rumusan pertanyaan. Analisis data dalam penelitian ini mencakup penerapan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Cognitive Conflict* dan peningkatan kemampuan berpikir kritis. Setelah data diperoleh, dilakukan pengolahan data dengan penjelasan sebagai berikut.

### 3.7.1 Analisis Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Aspek penting dari penelitian belajar mengajar adalah mengevaluasi peningkatan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberikan *treatment* adalah teknik *Normalized gain* atau *N-gain* digunakan untuk menghitung seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Setelah

mendapatkan nilai *pre-test* dan *post-test*, selanjutnya nilai tersebut di masukkan pada persamaan N-gain sebagai berikut.

$$g = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Pretest}}$$

Nilai gain yang didapat dinyatakan dalam g, skor maksimum (ideal) adalah hasil dari uji coba dengan klasifikasi oleh Hake dapat dilihat pada Tabel 3.12

Tabel III.12 Kriteria Nilai *N-gain*

<b>N-gain</b>	<b>Interpretasi</b>
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah
$g = 0.0$	Stabil
$g < 0.0$	Kurang

(Hake, 2002)

### 3.7.2 Analisis Data Keterlaksanaan

Data yang digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan penggunaan model pembelajaran PBL dengan *Cognitive Conflict* adalah data hasil observasi yang di ambil menggunakan lembar observasi. Kriteria keterlaksanaan ini diolah menggunakan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{\sum \text{kegiatan yang terlaksana}}{\sum \text{kegiatan seluruhnya}} \times 100\%$$

Setelah data tersebut diolah, maka data kriteria keterlaksanaan penggunaan model pembelajaran PBL dengan disajikan pada Tabel 3.13

Tabel III.13 Interpretasi nilai keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa

<b>Persentase keterlaksanaan</b>	<b>Kategori</b>
$K = 0$	Tidak satu pun kegiatan terlaksana
$0\% < K < 25\%$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25\% \leq K < 50\%$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
$K = 50\%$	Setengah kegiatan terlaksana
$50\% < K < 75\%$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75\% \leq K < 100\%$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
$K = 100\%$	Seluruh kegiatan terlaksana

(Suminten, 2015)

### 3.7.3 Analisis Angket Respons Siswa

Angket ini menggunakan skala Likert, di mana setiap siswa menjawab setiap pernyataan dengan pilihan jawaban: sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Untuk pernyataan positif, jawaban SS diberi skor 4, S diberi skor 3, TS diberi skor 2, dan STS diberi skor 1. Sebaliknya, untuk pernyataan negatif, scoring dibalik. Instrumen kuesioner dengan skala empat digunakan untuk mendapatkan data penelitian yang lebih akurat, karena skala lima sering kali mengandung pilihan netral yang memiliki makna ganda, atau mengindikasikan bahwa responden belum mampu memutuskan jawaban (Hadi, 1991). Skor dari setiap pernyataan untuk seluruh siswa kemudian dirata-ratakan dan dinyatakan dalam bentuk persentase capaian menggunakan persamaan :

$$x = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam skala pada tabel 3.14

Tabel III.14 Interpretasi Tanggapan Siswa

Nilai	Kriteria
$x > 81,25$	Sangat setuju
$62,50 < x \leq 81,25$	Setuju
$43,75 < x \leq 62,5$	Tidak setuju
$25,00 < x \leq 43,75$	Sangat tidak setuju

(Sugiono, 2014)