

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif *pre-experimental design* dengan design yang digunakan pada penelitian ini adalah *one group pre test-post test design* dengan maksud untuk mengetahui perbedaan yang terjadi sebelum dan setelah diberi treatment berupa pendekatan STEM. Berikut gambaran *one group pre test-post test design* pada penelitian ini:

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Pre test	Treatment	Post test
O_1	X	O_2

Keterangan :

O_1 : Pengukuran keterampilan CPS siswa sebelum diterapkan *treatment*

X : *Treatment* yaitu pendekatan STEM dalam pembelajaran fisika (dalam proses *treatment* juga siswa membuat *design* dan produk yang digunakan untuk penilaian keterampilan berpikir kreatif siswa berdasarkan *design* dan produk yang dihasilkan)

O_2 : Pengukuran keterampilan CPS siswa setelah diterapkan *treatment*

3.2. Partisipan

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu ditentukan populasi. Populasi yang diperlukan dalam penelitian adalah peserta didik kelas XI DI SMA tempat penelitian di lakukan. Pemilihan populasi kelas XI dipilih berdasarkan materi gelombang bunyi yang diajarkan pada kelas XI. Pemilihan sampel dilakukan secara *non random sampling* dengan teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling* hal ini dikarenakan terdapat kriteria khusus dalam penelitian ini yang mengharuskan sampel adalah siswa SMA jurusan IPA kelas 11. Pada Teknik pemilihan sampel ini akan terpilih kelas 1 kelas dengan jumlah siswa 31 orang.

3.3. Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:.

3.3.1 Tahap Persiapan

- 1) Melakukan studi pendahuluan.
- 2) Melakukan uji literatur tentang masalah yang akan di teliti
- 3) Melakukan studi literasi untuk mencari solusi dari permasalahan.
- 4) Membuat rencana atau proposal penelitian.
- 5) Menyusun instrumen penelitian.
- 6) Mempresentasikan proposal dalam rangka pelaksanaan penelitian.
- 7) Menentukan sekolah yang akan dijadikan subjek penelitian.
- 8) Menghubungi pihak sekolah dan guru mata pelajaran.
- 9) Membuat surat izin penelitian.
- 10) Menentukan sampel penelitian.

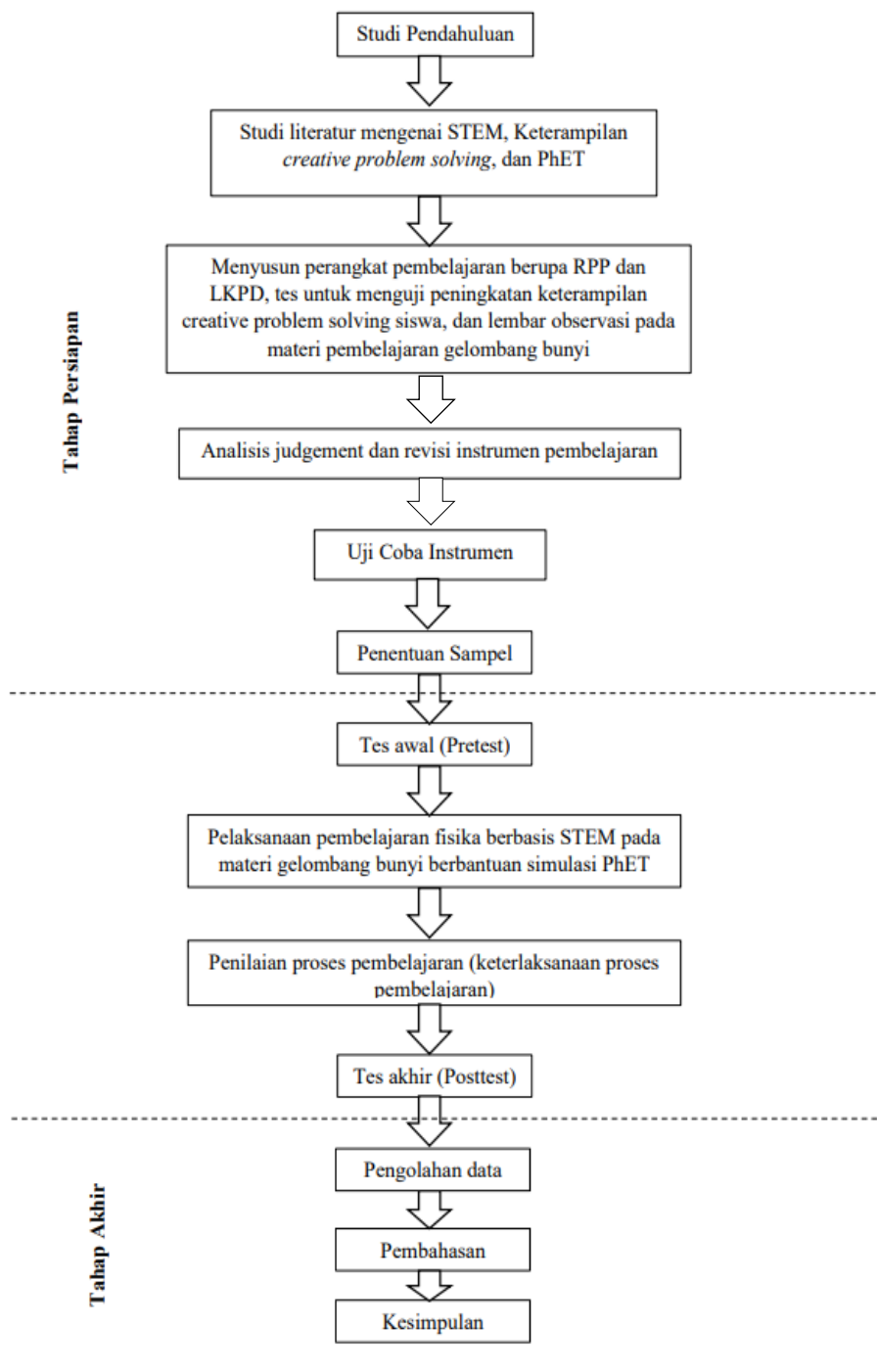
3.3.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran materi gelombang bunyi yang dengan pendekatan STEM menggunakan bantuan simulasi PhET. Pengukuran peningkatan keterampilan *creative problem solving* siswa akan dilihat dari hasil pretest dan posttest. Peningkatan profil berpikir kreatif siswa berdasarkan desain dan produk yang dihasilkan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik serta hasil akhir miniatur studio yang telah dibuat.

3.3.3 Tahap Akhir

Pada tahap ini akan dilakukan analisis data dari hasil pretest dan posttest. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa tes dalam bentuk uraian sebanyak 5 soal dan lembar observasi. Tes uraian digunakan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan peningkatan keterampilan *creative problem solving* siswa dan lembar observasi serta LKPD digunakan untuk melihat keterlaksanaan dan proses pembelajaran. Setelah analisis

seluruh data selesai lalu akan ditarik kesimpulan dan refleksi berupa kritik dan saran yang membangun. Langkah-langkah penelitian ini secara keseluruhan dapat ditunjukkan pada gambar C.1 berikut ini



Gambar 3. 1 Langkah-langkah penelitian

3.4. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah tes hal ini

Luthfiyah Nur Hanifah, 2023

PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN CREATIVE PROBLEM SOLVING SISWA SMA

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

dikarenakan peneliti membutuhkan data untuk melihat peningkatan keterampilan cps siswa SMA. Tes sendiri akan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pretest dan posttest. Tes yang digunakan berbentuk soal uraian dengan tujuan untuk lebih mengetahui tingkat keterampilan cps siswa. Selain tes, instrumen lain yang digunakan adalah LKPD dan lembar observasi untuk menganalisis keterampilan cps siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

3.5. Teknik Analisis Data

3.5.1 Judgement Ahli

Penilaian melalui judgment ahli dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas konstruk. Apabila hasil judgment ahli menunjukkan bahwa instrumen sudah dapat mengukur variabel yang akan diukur maka instrumen tersebut dapat dikatakan valid.

3.5.2 Tingkat Validitas

Metode pengujian validitas butir soal instrumen tes untuk uji coba terbatas menggunakan test-retest method. Hasil reliabilitas instrumen test dalam uji coba pertama dan uji coba kedua dihitung validitasnya menggunakan persamaan pearson *products-moment correlation coefficient* (Arikunto, 2006) dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi

$\sum X$: Jumlah skor setiap butir soal

$\sum Y$: Jumlah skor total yang benar dari tiap subjek

N : Jumlah subjek

Berdasarkan perhitungan rumus di atas nantinya dapat diketahui valid atau tidaknya soal yang terdapat dalam instrumen tes. Butir soal pada instrumen tes akan dikatakan valid jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Jika tingkat validitasnya tinggi, maka soal tersebut dapat diterima dan jika validitasnya rendah maka, soal tidak digunakan atau di revisi terlebih dahulu.

Luthfiyah Nur Hanifah, 2023

PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI
TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN CREATIVE PROBLEM SOLVING SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kategori nilai validitas yang didapatkan dapat dilihat dari Tabel 3. 2. berikut:

Tabel 3. 2 Kategori interpretasi validitas

Nilai r_{xy}	Kategori
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, 2010)

Uji coba instrumen tes keterampilan CPS ini dilakukan pada 30 orang siswa kelas 11 di salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Setelah diolah dan dianalisis didapat validitas soal yang disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3. 3 Hasil perhitungan validitas tiap butir soal tes

No Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Simpulan	Kategori	Tindak Lanjut
1.1	0.55	0.374	Valid	Cukup	Digunakan
1.2	0.67	0.374	Valid	Tinggi	Digunakan
1.3	0.44	0.374	Valid	Cukup	Digunakan
1.4	0.62	0.374	Valid	Tinggi	Digunakan
2.1	0.63	0.374	Valid	Tinggi	Digunakan
2.2	0.53	0.374	Valid	Cukup	Digunakan
2.3	0.60	0.374	Valid	Cukup	Digunakan
2.4	0.57	0.374	Valid	Cukup	Digunakan

3.5.3 Tingkat Reliabilitas

Uji reliabilitas dalam penelitian ini menurut pendapat arikunto (2008) menurutnya untuk mengetahui tingkat reliabilitas tes, dapat dilakukan dengan menggunakan hitungan. Persamaan reliabilitas alpha yang digunakan adalah:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \dots \dots \dots (3.2)$$

Luthfiyah Nur Hanifah, 2023

**PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI
TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN CREATIVE PROBLEM SOLVING SISWA SMA**
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Keterangan :

r_{11} : nilai reliabilitas

n : banyaknya butir soal

σ_i^2 : varians skor soal ke- i

Kategori nilai reliabilitas soal menurut Arikunto (2008) dapat dilihat dalam tabel berikut ini!

Tabel 3. 4 Kategori interpretasi reliabilitas

Nilai r_{11}	Kategori
0,80 - 1,000	Sangat tinggi
0,60 - 0,79	Tinggi
0,40 - 0,59	Cukup
0,20 - 0,39	Rendah
0,00 - 0,19	Sangat rendah

(Arikunto, 2010)

Setelah dilakukan uji instrumen kepada 30 siswa dan dilakukan pengolahan serta analisis didapatkan hasil yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 5 Hasil uji realibilitas instrumen

Uji Reliabilitas pada Instrumen Tes		
r_{11}	Simpulan	Kriteria
0.78	Reliabel	Tinggi

3.5.4 Menghitung nilai gain ternormalisasi untuk melihat peningkatan

pada penelitian ini untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan analisis terhadap skor gain ternormalisasi. Skor gain ternormalisasi yaitu perbandingan dari skor gain aktual dengan skor gain maksimum. Skor gain aktual adalah skor gain yang diperoleh siswa sedangkan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang diperoleh siswa. Menurut Meltzer (2002), skor gain ternormalisasi dapat dinyatakan oleh rumus sebagai berikut :

Luthfiyah Nur Hanifah, 2023

**PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI
TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN CREATIVE PROBLEM SOLVING SISWA SMA**
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$\text{indeks } N - \text{gain} < g > = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \dots\dots\dots (3.3)$$

$\langle g \rangle$ = skor rata-rata *gain* yang dinormalisasi

S_{post} = skor rata-rata *posttest* yang diperoleh siswa

S_{pre} = skor rata-rata *pretest* yang diperoleh siswa

S_{ideal} = skor maksimum ideal

Setelah nilai $\langle g \rangle$ didapat, maka selanjutnya adalah menentukan nilai rata-rata *gain* ternormalisasi setelah itu baru menentukan kriteria peningkatan pemecahan masalah siswa sesuai dengan kriteria *gain* ternormalisasi menurut Meltzer (2002) sebagai berikut

Tabel 3. 6 kriteria *gain* ternormalisasi

Besar <i>N-gain</i>	Klasifikasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

(Meltzer, 2002)

3.6. Teknik Pengolahan Data

3.6.1 Teknik pengolahan data keterampilan CPS

Data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan jawaban siswa dari instrumen soal yang berbentuk essay sebanyak 8 soal untuk 2 permasalahan yang berbeda maka teknik pengolahan data menggunakan penskoran yang berpedoman pada penskoran keterampilan *creative problem solving* yang dikembangkan oleh Wang (dalam Nuraziza, 2018) yang diuraikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 3. 7 Pedoman penskoran keterampilan *Creative Problem Solving*

Indikator	Kriteria Jawaban	Skor	Skor Max
<i>Fluency</i>	Siswa mampu menemukan ≥ 3 buah ide berdasarkan konteks pada topik yang disajikan.	3	3

Indikator	Kriteria Jawaban	Skor	Skor Max
	Siswa mampu menemukan 2 buah ide berdasarkan konteks pada topik yang disajikan.	2	
	Siswa mampu menemukan sebuah ide berdasarkan konteks pada topik yang disajikan.	1	
<i>Flexibility</i>	Siswa mampu menemukan lebih dari satu ide dan mampu menghubungkan konsep yang sesuai dengan disiplin ilmu lain.	3	3
	Siswa mampu menemukan ide dan mampu menghubungkan konsep yang sesuai dengan disiplin ilmu lain.	2	
	Siswa mampu menemukan sebuah fakta lain namun belum mampu menghubungkan konsep yang sesuai dengan disiplin ilmu lain.	1	
<i>Originality</i>	Siswa mampu menemukan jawaban yang unik (<5% siswa memiliki jawaban yang sama).	3	3
	Siswa mampu menemukan jawaban yang unik (5% – 10%) siswa memiliki jawaban yang sama).	2	
	Siswa tidak mampu menemukan jawaban yang unik ($\geq 10\%$ siswa memiliki jawaban yang sama).	1	

Skor yang di dapat siswa pada pretest dan posttest yang berpedoman pada tabel diatas kemudian akan dianalisis untuk mendapatkan nilai gain ternormalisasi dengan begitu dapat diketahui peningkatan *keterampilan creative problem solving* siswa SMA setelah dilakukan pembelajaran fisika berbasis STEM pada materi gelombang bunyi.

3.6.2 Analisis keterampilan berpikir kreatif siswa berdasarkan desain dan produk yang dihasilkan

Penilaian keterampilan berpikir kreatif siswa siswa menggunakan instrumen penelitian berupa rubrik penilaian kreativitas

(pembuatan desain dan produk berupa miniatur studio kedap suara) dengan indikator penilaian mengacu pada keempat aspek kreativitas Torrance yaitu *Fluency* (berpikir lancar), *Flexibility* (berpikir luwes), *Originality* (berpikir orisinal), dan *Elaboration* (berpikir terperinci). Rubrik penilaian ini digunakan untuk mengukur dan menganalisis keetrampilan berpikir kreatif siswa saat diterapkan pembelajaran STEM pada materi gelombang bunyi pada saat kegiatan proyek pembuatan miniatur studio berlangsung.

Tabel 3. 8 Pedoman penskoran keterampilan berpikir kreatif siswa untuk desain miniatur studio

Aspek Kreativitas	4	3	2	1	0
Fluency	Terdapat $\geq$ 4 bagian dari miniatur studio yang mampu digambarkan rancangan/ide desainnya yang meliputi • Dinding • Pintu • Sirkulasi udara • Atap dan lantai	Berdasarkan skor 4 hanya dapat menggambarkan 3 dari 4 kriteria	Berdasarkan skor 4 hanya dapat menggambarkan 2 dari 4 kriteria	Berdasarkan skor 4 hanya dapat menggambarkan 1 dari 4 kriteria	Tidak mampu menggambarkan desain atau rancangan miniatur studio yang akan dibuat

Aspek Kreativitas	4	3	2	1	0
Flexibility	Desain miniatur studio yang dibuat memiliki arah pemikiran yang berbeda pada bagian • Dinding • Pintu • Sirkulasi udara • Atap dan lantai	Berdasarkan skor 4 hanya memiliki 3 kriteria dari 4 kriteria yang telah ditetapkan	Berdasarkan skor 4 hanya memiliki 2 kriteria dari 4 kriteria yang telah ditetapkan	Berdasarkan skor 4 hanya memiliki 1 kriteria dari 4 kriteria yang telah ditetapkan	Sama sekali tidak menunjukkan adanya arah pemikiran yang berbeda pada berdasarkan 4 kriteria yang telah ditetapkan
Originality	Menunjukkan ide desain pada bagian miniatur studio yang sama sekali berbeda dengan kelompok lainnya	Berdasarkan skor 4 ada satu bagian yang masih sama dengan kelompok lain	Berdasarkan skor 4 terdapat dua bagian yang masih sama dengan kelompok lain	Berdasarkan skor 4 lebih dari 2 bagian yang sama dengan kelompok lain	Desain dari bagian-bagian miniatur studio tidak menunjukkan sesuatu yang berbeda dengan $\frac{1}{2}$ dari jumlah kelompok yang ada

Aspek Kreativitas	4	3	2	1	0
Elaboration	Mampu menunjukkan desain yang jelas dan dilengkapi rincian keterangan untuk nama bagian, jenis bahan yang digunakan, serta alat yang diperlukan untuk membuat produk	Berdasarkan skor 4 desain belum dilengkapi dengan salah satu dari tiga rincian keterangan yang perlu ditambahkan	Berdasarkan skor 4 desain belum dilengkapi dengan salah dua dari tiga rincian keterangan yang perlu ditambahkan	Mampu menunjukkan desain yang jelas walaupun belum diberi keterangan	Desain belum jelas dan tidak dilengkapi dengan rincian keterangan

Tabel 3. 9 Pedoman penskoran keterampilan berpikir kreatif siswa produk miniatur studio

Aspek Kreativitas	4	3	2	1	0
Fluency	Menghasilkan produk/alat yang kokoh dan rapi	Menghasilkan alat yang kokoh namun tidak rapi	Menghasilkan alat yang tidak kokoh dan tidak rapi	Tidak menghasilkan alat sama sekali	-

Aspek Kreativitas	4	3	2	1	0
Flexibility	Menunjukkan adanya variasi/ide modifikasi pada bagian : 1. Bentuk miniatur studio 2. Posisi dan dinding ruangan miniatur studio 3. Ukuran miniatur studio 4. Mampu memaksimalkan biaya yang ditetapkan dalam pemilihan alat dan bahan untuk menghasilkan produk miniatur studio yang optimal	Berdasarkan skor 4 hanya dapat memenuhi skor 3 dari 4 kriteria	Berdasarkan skor 4 hanya dapat memenuhi skor 2 dari 4 kriteria	Berdasarkan skor 4 hanya dapat memenuhi skor 1 dari 4 kriteria	Tidak menunjukkan adanya variasi/modifikasi dari alat dan bahan yang telah disediakan

Aspek Kreativitas	4	3	2	1	0
Originality	Menunjukkan ide/modifikasi pada bagian dinding ruangan (bentuk, ukuran, bahan, posisi) yang sama sekali berbeda dengan kelompok lainnya	Berdasarkan skor 4 ada satu atau dua bagian yang masih sama dengan kelompok lainnya	Berdasarkan skor 4 terdapat beberapa bagian yang sama atau menunjukkan kesamaan dengan kelompok lainnya	Berdasarkan skor 4 banyak bagian yang sama dengan kelompok lain	Bagian-bagian miniatur studio tidak menunjukkan sesuatu yang berbeda dengan $\frac{1}{2}$ dari jumlah kelompok yang ada
Elaboration	Produk secara keseluruhan: 1. Menarik perhatian 2. Menunjukkan desain yang baik 3. Menunjukkan konstruksi yang baik 4. Mekanisme baik 5. Mampu menghasilkan ruangan kedap suara yang optimal	Berdasarkan skor 4 hanya mampu memenuhi 3 dari 5 kriteria	Berdasarkan skor 4 hanya mampu memenuhi 2 dari 5 kriteria	Berdasarkan skor 4 produk secara keseluruhan hanya memenuhi salah satu kriteria saja	Berdasarkan skor 4 produk sama sekali belum memenuhi kriteria yang telah ditentukan

Setelah dilakukan penskoran untuk desain dan produk yang dihasilkan oleh setiap kelompok, skor akan dikonversikan dalam bentuk persen menggunakan rumusan berikut

$$S = \frac{R}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan :

S = Persentase keterampilan berpikir kreatif siswa siswa

Luthfiyah Nur Hanifah, 2023

PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM PADA MATERI GELOMBANG BUNYI TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN CREATIVE PROBLEM SOLVING SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

R = Skor yang diperoleh siswa

N = Skor maksimal

Setelah didapatkan hasil dalam bentuk persen selanjutnya dikategorikan dengan mengadaptasi kategori capaian keterampilan berpikir kreatif menurut Sumarwati dan Jailani (2013) yang ditunjukkan oleh tabel berikut ini.

Tabel 3. 10 Kategori capaian keterampilan berpikir kreatif siswa

Kategori	Interval (%)
Tidak Kreatif	$S \leq 20$
Kurang Kreatif	$21 < S \leq 40$
Cukup Kreatif	$41 < S \leq 60$
Kreatif	$61 < S \leq 80$
Sangat Kreatif	$81 < S \leq 100$