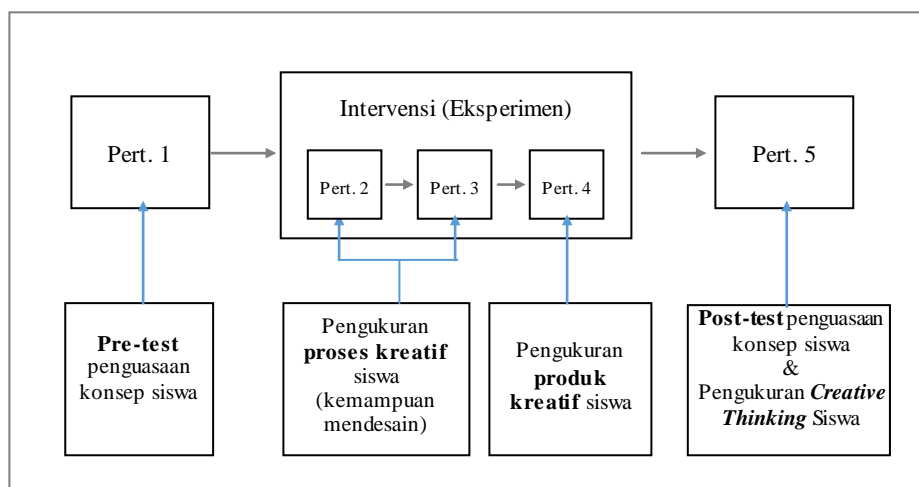


## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Penelitian ini berfokus untuk mengetahui profil kreativitas siswa pada pembelajaran IPA berbasis STEM. Untuk mendapatkan gambaran profil yang lebih menyeluruh, kreativitas siswa diukur pada setiap pertemuan dengan menekankan pengukuran kedalam tiga elemen kreativitas yakni *person*, *process*, dan *product*. Elemen *person* (pribadi) diukur menggunakan instrumen tes *Torrance Test of Creative Thinking* untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa. Elemen proses kreatif siswa diukur dari kemampuan siswa dalam mendesain kincir angin (*wind turbine*) selama siswa tersebut mengikuti pembelajaran STEM. Sedangkan elemen produk kreatif dinilai dari produk akhir kincir angin (*wind turbine*) yang dibuat berdasarkan desain yang sebelumnya dirancang oleh siswa. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep siswa pada topik energi setelah diberikan pembelajaran berbasis STEM. Sehingga, sebelum pembelajaran dimulai kemampuan awal siswa perlu diukur terlebih dahulu untuk mengetahui seberapa besar peningkatan penguasaan konsep siswa jika dibandingkan dengan kemampuan awalnya. Penguasaan konsep siswa pada topik energi diukur menggunakan instrumen tes berbentuk pilihan ganda. Secara keseluruhan desain penelitian pada penelitian ini digambarkan pada bagan berikut:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

## B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di salah satu SMP swasta di Kota Bandung. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 34 orang yang merupakan salah satu dari kelas yang tersedia. Pemilihannya ditentukan melalui teknik *Convenience Sampling*. Dalam teknik ini, sampel merupakan kelompok individu yang tersedia untuk penelitian (Fraenkel, 2012, hlm 99). Sampel yang diambil dari populasi tidak ditentukan oleh peneliti melainkan disediakan oleh sekolah tempat penelitian dilakukan. Teknik ini digunakan berdasarkan ketersediaan dan kemudahan bagi peneliti untuk mengambil sampel.

## C. Definisi Operasional

### 1. Profil Kreativitas

Profil kreativitas siswa ditinjau dalam tiga elemen kreativitas yakni *person*, *process*, dan *product*. Elemen *person* diukur menggunakan beberapa soal dari instrumen tes *Torrance Test of Creative Thinking* untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa. Proses kreatif diukur dari keterampilan siswa dalam mendesain bagian-bagian kincir angin menggunakan rubrik penilaian tersendiri. Sedangkan produk kreatif diukur menggunakan rubrik penilaian tersendiri dari produk akhir yang dibuat siswa berdasarkan rancangan desain sebelumnya.

### 2. Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep siswa pada materi energi diukur sebelum diberikan *treatment (pretest)* dan setelah diberikan *treatment (posttest)* menggunakan instrumen tes berbentuk pilihan ganda. Peningkatan penguasaan konsep diukur dari nilai *n-gain* antara skor *posttest* dengan skor *pretest*. Signifikansi peningkatan tersebut di analisis secara statistik menggunakan *paired sample t-test*.

## D. Instrumen Penelitian

Beberapa jenis instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1. Torrance Test of Creative Thinking

*Torrance Test of Creative Thinking* pertama kali dibuat oleh E. Paul Torrance pada tahun 1966 berdasarkan hasil kerja J.P. Guilford. Tes ini memiliki dua bagian paralel (A dan B) untuk bentuk *TTCT-verbal* dan dua bagian paralel (A dan B) untuk bentuk *TTCT-figural*. *TTCT-verbal* memiliki lima kegiatan yakni *ask-and-guess*, *product improvement*, *unusual uses*, *unusual questions*, dan *just suppose*. Aspek yang diukur pada setiap kegiatan verbal ini meliputi pengukuran untuk aspek *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Sedangkan *TTCT-figural* memiliki tiga jenis kegiatan yakni *picture construction*, *picture completion*, dan *repeated figures of lines or circles*. Aspek yang diukur pada setiap kegiatan figural ini meliputi pengukuran untuk aspek *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Dikarenakan setiap aktivitas (soal) pada tes TTCT (baik figural maupun verbal) seluruhnya mengukur keempat aspek yang sama, peneliti memutuskan untuk mengambil hanya empat soal saja dari TTCT yang terdiri dari dua soal verbal dan dua soal figural. (lihat lampiran B.1)

### 2. Tes Penguasaan Konsep

Tes penguasaan konsep siswa pada materi energi berbentuk pilihan ganda dengan jumlah kisi-kisi soal sebanyak 20 butir (lihat lampiran D.1). Konsep-konsep yang diukur meliputi energi dan perubahan energi; energi kinetik, energi potensial, dan kekekalan energi; usaha, daya, dan efisiensi; serta penerapan konsep energi yang berkaitan dengan teknologi dan kehidupan sehari-hari. Setiap konsep memiliki sebaran domain proses kognitif dari mulai C2 (memahami) sampai dengan C4 (menganalisis), sedangkan domain pengetahuannya meliputi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Hasil uji coba kelayakan instrumen lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Ringkasan keseluruhan instrumen yang digunakan pada penelitian ini beserta kegunaannya dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3.1 Jenis dan Kegunaan Instrumen yang Digunakan**

No.	Jenis Instrumen	Instrumen	Kegunaan Instrumen
1.	Tes	<i>Torrance Test of Creative Thinking</i>	Tes standar yang dibuat ahli sebagai alat ukur keterampilan berpikir kreatif siswa
2.	Tes	Soal pilihan ganda	Soal yang dibuat oleh peneliti sebagai alat ukur penguasaan konsep siswa pada materi energi
3.	Non Tes	Lembar Kegiatan	lembar kegiatan yang berisi desain kincir angin siswa yang dibuat sebagai alat ukur proses kreatif siswa
4.	Non Tes	Lembar observasi	Sebagai alat ukur keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM pada materi energi terbarukan

Pada instrumen tes untuk mengukur penguasaan konsep siswa, untuk mengetahui kelayakan instrumen yang digunakan untuk keperluan penelitian, dilakukan pengujian instrumen tes sebagai berikut:

#### 1. *Judgement* Ahli

*Judgement* ahli dilakukan untuk menguji validitas konstruk dan validitas isi dari instrumen yang dipergunakan. Validitas menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen. Instrumen dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang hendak diukur dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti dengan tepat. Instrumen di validasi mengenai aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori dan dikonsultasikan dengan ahli.

#### 2. Validitas Empiris Instrumen

Validitas ini menguji kesesuaian instrumen yang digunakan dengan membandingkan kondisi instrumen yang bersangkutan dengan kriterium

atau sebuah ukuran. Ukuran validitas instrumen dinilai dari kesejajarannya dengan kriterium (Arikunto, 2013, hlm. 85). Teknik yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran ini adalah menggunakan korelasi *product moment*. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X = skor total butir soal tes

Y = skor total yang diperoleh siswa

N = jumlah siswa

Interpretasi koefisien korelasi yang menunjukkan ukuran validitas butir soal ditunjukkan oleh tabel berikut.

**Tabel 3.2 Interpretasi Nilai Validitas**

Nilai $r_{xy}$	Kriteria
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 – 0,800	Tinggi
0,400 – 0,600	Cukup
0,200 – 0,400	Rendah
0,00 – 0,200	Sangat rendah

(Arikunto, 2013, hlm. 89)

### 3. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas suatu tes berhubungan dengan tingkat kepercayaan suatu tes. Suatu tes dikatakan memiliki reliabilitas yang baik apabila mampu menunjukkan karakteristik hasil yang konsisten dan stabil dari subjek yang diinvestigasi (Arikunto, 2013, hlm 101). Persamaan yang digunakan untuk menghitung reliabilitas instrumen adalah Kuder-Richardson formula 20 (K-R. 20) dibawah ini:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right) \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas

n = jumlah butir soal

S = simpangan baku

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah (1 - p)

Interpretasi koefisien korelasi yang menunjukkan ukuran reliabilitas butir soal ditunjukkan oleh tabel berikut:

**Tabel 3.3 Interpretasi Nilai Reliabilitas**

Nilai $r_{11}$	Kriteria
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

(Arikunto, 2011, hlm. 75)

#### 4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah (Arikunto, 2011, hlm 211). Daya pembeda ditentukan dengan persamaan:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

D = daya pembeda

$B_A$  = banyak siswa yang menjawab benar pada kelompok atas

$B_B$  = banyak siswa yang menjawab benar pada kelompok bawah

$J_A$  = jumlah siswa kelompok atas

$J_B$  = jumlah siswa kelompok bawah

Interpretasi koefisien korelasi yang menunjukkan ukuran daya pembeda butir soal ditunjukkan oleh tabel berikut

**Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Daya Pembeda**

Nilai D	Kriteria
0,70 – 1,00	Baik sekali
0,40 – 0,69	Baik
0,20 – 0,39	Cukup
0,00 – 0,19	Jelek

(Arikunto, 2011, hlm. 218)

## 5. Tingkat Kesukaran

Menurut Arikunto (2013, hlm. 222) soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak membuat siswa mengembangkan atau mengasah kemampuan yang dimilikinya, tetapi soal yang terlalu sulit pun akan membuat siswa cepat putus asa dan tidak mau mencoba lagi karena menganggap diluar jangkauan kemampuannya. Tingkat kesukaran dari suatu butir soal pada instrumen dapat diketahui melalui persamaan

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyak siswa yang menjawab benar item soal

JS = jumlah siswa peserta tes

Interpretasi koefisien korelasi yang menunjukkan ukuran taraf kesukaran butir soal ditunjukkan oleh tabel berikut

**Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Tingkat Kesukaran**

Nilai P	Kriteria
0,71 – 1,00	Mudah
0,31 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Sukar

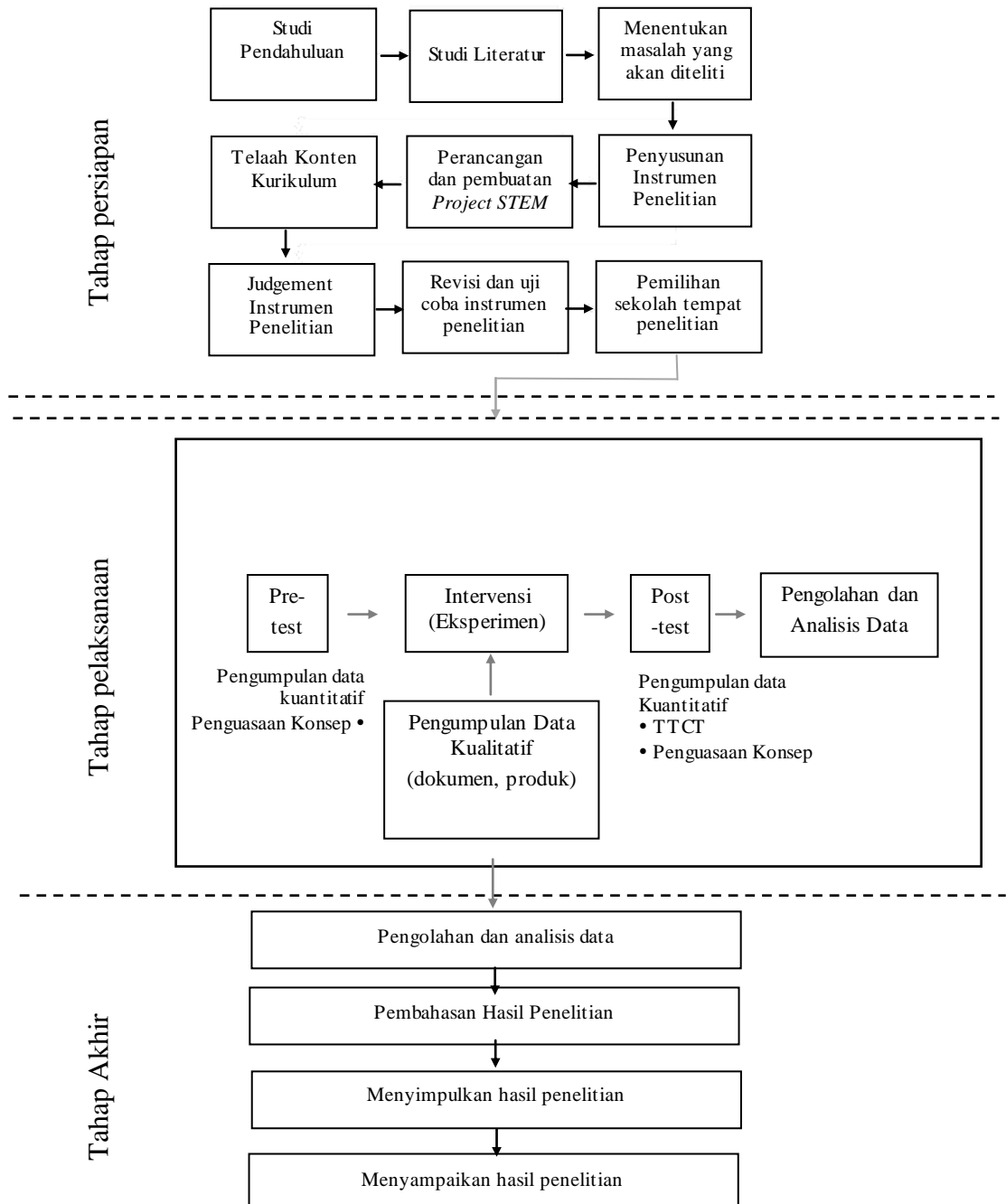
(Arikunto, 2013, hlm. 225)

## E. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini, tahapan-tahapan yang dilakukan atau prosedur penelitian terbagi menjadi tiga tahap yakni tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Tahap persiapan merupakan tahap penelitian yang diisi dengan proses identifikasi masalah, studi literatur, perencanaan penelitian, persiapan pengambilan data, dan penyusunan instrumen penelitian. Tahap pelaksanaan diisi dengan kegiatan pengambilan profil kreativitas dan penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah diberikan *treatment* berupa pembelajaran berbasis STEM melalui kegiatan proyek pembuatan *wind turbine*. Profil kreativitas siswa ketika proses pembelajaran juga diukur



melalui desain produk (berupa dokumen) dan produk yang dibuat oleh siswa. Tahap akhir diisi dengan kegiatan pengolahan dan pembahasan data, analisis data, penyajian data, dan pembuatan laporan. Secara keseluruhan, tahap-tahap tersebut dijelaskan dalam bagan berikut:



Gambar 3.2 Bagan Alur Prosedur Penelitian

## F. Pengolahan Data

Setelah data dari hasil penelitian didapatkan, peneliti kemudian melakukan pengolahan data yang disesuaikan dengan masing-masing data yang diperoleh. Berikut adalah pengolahan data untuk setiap data yang diperoleh:

### 1. *Torrance Test of Creative Thinking*

Pengolahan data dilakukan dengan cara penyekoran terhadap tes keterampilan berpikir kreatif *Torrance Test of Creative Thinking* (TTCT) yang disusun berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Torrance. Aspek keterampilan berpikir kreatif yang diukur pada tes ini adalah kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), orisinalitas, dan *elaboration*. Keempat aspek keterampilan berpikir kreatif ini, definisi, indikator dan tata cara penyekorannya dijabarkan lebih lanjut pada tabel berikut:

**Tabel 3.6 Definisi dan indikator untuk aspek kreativitas**

Aspek Kreativitas	Definisi	Indikator
<i>Fluency</i>	Kemampuan untuk menghasilkan banyak ide atau kemungkinan dan kemampuan untuk memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan sesuatu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengajukan banyak pertanyaan</li> <li>• Menjawab dengan sejumlah jawaban</li> <li>• Mengajukan banyak gagasan</li> <li>• Lancar mengungkapkan gagasan</li> <li>• Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari orang lain</li> </ul>
<i>Flexibility</i>	Kemampuan untuk menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi; kemampuan untuk melihat sesuatu dari sudut pandang yang berbeda; kemampuan untuk beradaptasi pada perubahan kondisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan aneka penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu objek</li> <li>• Memberikan bermacam penafsiran</li> <li>• Menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda</li> <li>• Mampu mengubah arah berpikir secara spontan</li> </ul>
<i>Originality</i>	Kemampuan untuk menghasilkan jawaban yang tidak biasa atau menghasilkan ide yang baru dan unik, membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memikirkan masalah yang tidak terpikirkan oleh orang lain</li> <li>• Mempertanyakan cara-cara lama dan berusaha memikirkan cara-cara baru</li> <li>• Memilih cara berpikir yang lain daripada yang lain</li> </ul>
<i>Elaboration</i>	Kemampuan untuk mengembangkan suatu gagasan dan memerinci detail-detail dari suatu objek, gagasan, atau situasi sehingga lebih menarik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain</li> <li>• Mencoba atau menguji detail-detail untuk melihat pola yang akan terbentuk</li> <li>• Mempunyai rasa keindahan yang kuat sehingga tidak puas dengan penampilan yang kosong / sederhana</li> </ul>

Aspek Kreativitas	Definisi	Indikator
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menambahkan garis, warna-warna dan detail (bagian-bagian) terhadap gambar</li> </ul>

(Torrance, 1974 (dalam Kim, 2006); William (dalam Munandar, 2002))

Berdasarkan definisi dan indikator aspek kreativitas yang terangkum pada Tabel 3.6, untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif disusun rubrik penyekoran yang dapat dilihat pada lampiran B.2

## 2. Proses Kreatif

Proses kreatif siswa diukur dari keterampilan siswa dalam merancang atau menggambar desain produk kincir angin yang akan dibuat. Desain dibuat oleh siswa secara individu maupun kelompok. Penyekoran diadaptasi dari *framework* kreativitas Torrance menggunakan rubrik penilaian tersendiri yang dapat dilihat di bagian lampiran B.3. Aspek kreativitas yang diukur adalah kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), orisinalitas, dan *elaboration*.

## 3. Produk Kreatif

Produk kreatif siswa dinilai dari produk kincir angin (*wind turbine*) yang mereka buat secara berkelompok berdasarkan desain yang telah dibuat sebelumnya. Penyekoran dilakukan menggunakan rubrik penilaian tersendiri yang diadaptasi dari NRC berdasarkan *framework* kreativitas Torrance. Aspek kreativitas yang diukur adalah keluwesan (*flexibility*), orisinalitas (*originality*), dan *elaboration*. Rubrik penilaian untuk produk kincir angin siswa lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran B.4

## 4. Profil Kreativitas

Profil kreativitas diperoleh dengan mengonversi skor mentah menjadi presentase lalu menginterpretasikannya berdasarkan tabel berikut:

**Tabel 3.7 Interpretasi Skor Kreativitas**

Presentase	Kriteria
86 – 100 %	Sangat Kreatif
76 – 85 %	Kreatif

60 – 75 %	Cukup Kreatif
55 – 59 %	Kurang Kreatif
< 55 %	Sangat Kurang Kreatif

(Purwanto, 2006)

### 5. Peningkatan Penguasaan Konsep

Soal tes penguasaan konsep ini berbentuk pilihan ganda dengan jumlah soal sebanyak 9 butir. Untuk menentukan nilai *pretest* dan *posttest* dilakukan penyekoran dengan kriteria jawaban benar diberi skor satu (1) dan jawaban salah diberi skor nol (0). Peningkatan penguasaan konsep siswa dihitung menggunakan rata-rata gain ternormalisasi (Hake, 1998 dan Bao, 2006) yang memiliki persamaan:

$$g_{ave} = \left\langle \frac{\% S_f - \% S_i}{100 - \% S_i} \right\rangle \dots\dots\dots$$

3.5

Keterangan:

 $g_{ave}$  = rata-rata gain ternormalisasi%  $S_f$  = presentase skor posttest%  $S_i$  = presentase skor pretest

⟨ ⟩ = rata-rata

### G. Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan untuk mengukur kelayakan instrumen yang akan digunakan pada penelitian apakah telah memenuhi syarat pengambilan data atau belum. Instrumen tersebut layak digunakan apabila telah dilakukan analisis butir soal yang mencakup validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.

Uji coba ini dilakukan pada salah satu SMP negeri di kota Bandung yang telah mempelajari materi energi. Instrumen yang diujicobakan berupa tes tertulis pilihan ganda berjumlah 20 butir soal. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D3. Menurut Mulyatiningsih (2013, hlm. 179) apabila dua dari tiga kriteria butir tes yang baik sudah terpenuhi, maka butir tes tersebut dapat digunakan. Sehingga berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, maka soal-soal yang digunakan sebagai instrumen penelitian untuk

mengukur penguasaan konsep adalah butir soal nomor 1, 3, 4, 6, 12, 13, 16, 18, dan 20. Berikut disajikan tabel hasil rangkuman analisis kelayakan butir soal instrumen yang akan digunakan:

**Tabel 3.8 Rangkuman Analisis Kelayakan Butir Soal**

Topik	Tingkat Kognitif	No Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas		Keterangan
			DP	Kategori	TK	Kategori	$r_{xy}$	Kategori	
energi dan perubahan energi	C2	1	0,29	Cukup	0,14	Sukar	0,55	Cukup	Dipakai
	C2	7	0,18	Jelek	0,14	Sukar	0,39	Rendah	Dibuang
	C2	8	0,12	Jelek	0,46	Sedang	0,25	Rendah	Dibuang
	C2	14	0,18	Jelek	0,26	Sukar	0,34	Rendah	Dibuang
energi kinetik, potensial & kekekalan Energi	C2	3	0,53	Baik	0,60	Sedang	0,50	Cukup	Dipakai
	C2	4	0,53	Baik	0,54	Sedang	0,50	Cukup	Dipakai
	C2	16	0,59	Baik	0,34	Sedang	0,53	Cukup	Dipakai
	C2	19	0,35	Cukup	0,63	Sedang	0,33	Rendah	Dibuang
Usaha dan Energi, Daya dan Efisiensi	C3	9	0,18	Jelek	0,14	Sukar	0,39	Rendah	Dibuang
	C3	12	0,29	Cukup	0,71	Mudah	0,47	Cukup	Dipakai
	C3	13	0,24	Cukup	0,29	Sukar	0,46	Cukup	Dipakai
	C3	15	0,35	Cukup	0,51	Sedang	0,35	Rendah	Dibuang
	C3	17	0,18	Jelek	0,14	Sukar	0,32	Rendah	Dibuang
bagian-bagian <i>Wind Turbine</i> yang berkaitan dengan konsep energi dan perubahan energi	C2	2	0,18	Jelek	0,37	Sedang	0,34	Rendah	Dibuang
	C2	5	0,35	Cukup	0,29	Sukar	0,36	Rendah	Dibuang
	C2	6	0,35	Cukup	0,51	Sedang	0,44	Cukup	Dipakai
	C4	11	0,18	Jelek	0,20	Sukar	0,33	Rendah	Dibuang
	C2	18	0,25	Cukup	0,37	Sedang	0,45	Cukup	Dipakai

Topik	Tingkat Kognitif	No Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas		Keterangan
			DP	Kategori	TK	Kategori	$r_{xy}$	Kategori	
grafik potensi energi termakan	C2	10	0,12	Jelek	0,11	Sukar	0,41	Cukup	Dibuang
	C4	20	0,41	Baik	0,54	Sedang	0,53	Cukup	Dipakai
Reliabilitas Instrumen $r_{11} = 0,72$						Tinggi			