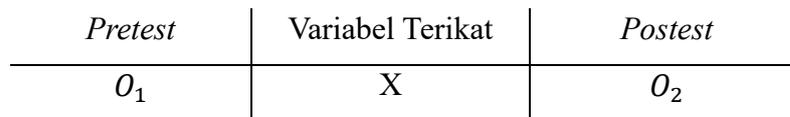


BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Pre-Experimental* dengan menggunakan desain penelitian *One Group Pretest Posttest Design*. Dalam rancangan penelitian ini hanya menggunakan satu kelas tanpa adanya kelas kontrol. Secara rinci digambarkan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

(Sugiyono, 2015)

Keterangan :

X = Perlakuan kepada peserta didik

O_1 = *Pretest* yang diberikan kepada peserta didik

O_2 = *Posttest* yang diberikan kepada peserta didik

3.2. Partisipan dan Tempat Penelitian

Partisipan yang terlibat adalah peserta didik, guru mata pelajaran fisika, observer, dan pihak sekolah. Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian kepada peserta didik kelas X SMA Negeri pada salah satu sekolah di Kota Bandung.

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi merupakan generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015). Populasi dari penelitian ini adalah peserta didik kelas X di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung dengan sampel 33 peserta didik yang dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu.

3.4. Instrumen Penelitian

Pembuatan instrumen bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui model pembelajaran *problem based learning* berbantuan simulasi *PhET*. Serta mengetahui tingkat kepuasan peserta didik terhadap penggunaan simulasi *PhET*. Jenis beserta kegunaan instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

3.4.1 Instrumen Perangkat Pembelajaran

a. Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran merupakan suatu rancangan proses pembelajaran yang terdiri dari sintaks pembelajaran, tujuan pembelajaran, media pembelajaran, suplemen pembelajaran, LKPD, dan juga lembar tes. Dalam penelitian ini, diperlukan 2 modul pembelajaran.

b. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD merupakan sarana pembelajaran yang digunakan untuk mempermudah aktivitas penyelidikan sehingga peserta didik dapat melaksanakan pembelajaran dengan baik. LKPD pada penelitian ini berbantuan simulasi *PhET* agar penyelidikan menjadi lebih mudah.

3.4.2 Instrumen Pengumpulan Data

a. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.

Lembar observasi pada penelitian ini bertujuan untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Lembar observasi ini akan diisi oleh observer. Penilaian lembar observasi ini diisi dengan memberi tanda centang pada kolom ‘ya’ atau ‘tidak’.

b. Lembar Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Tes kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Langkah penyusunan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah meliputi pembuatan kisi-kisi soal, konsultasi dengan pembimbing, validasi dengan dosen dan guru, serta melakukan uji coba soal. Pembuatan soal untuk tes kemampuan pemecahan masalah didasarkan pada indikator dalam 5 tahap pemecahan masalah yang dikembangkan oleh Docktor & Heller (2009), meliputi: memvisualisasi/ mendeskripsikan masalah (*useful description*), pendekatan fisika (*physics approach*), pengaplikasian konsep fisika secara

spesifik (*specific application of physics*), prosedur matematika (*mathematical procedures*), dan kesimpulan yang logis (*logical proression*).

Sebelum instrumen penelitian diberikan kepada peserta didik, dilakukan validasi oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika. Penilaian dilakukan dengan cara memberi kritik dan saran terkait perbaikan kualitas instrumen tes yang akan dipakai dalam penelitian. Selain itu, dosen dan guru juga akan menilai kesesuaian item dengan indikator soal dan indikator kemampuan pemecahan masalah.

Jumlah tes kemampuan pemecahan masalah yang dibuat adalah empat buah pokok soal. Tiap pokok soal terdiri dari lima sub soal berdasarkan lima tahapan indikator kemampuan pemecahan masalah. Sehingga keseluruhan jumlah soal dalam instrumen tes ini adalah 20 butir soal.

c. Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik

Lembar angket bertujuan untuk mengetahui bagaimana tanggapan peserta didik terhadap penggunaan simulasi *PhET* dalam proses pembelajaran. Angket tersebut terdiri dari 10 pertanyaan terkait pembelajaran menggunakan simulasi *PhET*. Data yang diperoleh dari angket tanggapan peserta didik ini merupakan data dengan skala *likert* yaitu dengan mengklasifikasi tanggapan peserta didik menjadi empat bagian yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Angket diisi oleh peserta didik setelah kegiatan pembelajaran selesai dilakukan atau pada pertemuan terakhir pembelajaran.

3.4.3 Uji Instrumen Penelitian

Sebelum diberikan kepada peserta didik dilakukan uji coba instrumen untuk mengetahui kelayakan instrumen tes. Instrumen yang baik adalah instrumen yang memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi. Maka dari itu, dilakukan uji coba pada peserta didik untuk mengukur validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

Data hasil uji coba instrumen kemampuan pemecahan masalah peserta didik diperoleh dengan melakukan uji coba tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik diluar populasi penelitian, dengan menggunakan instrumen soal berbentuk uraian yang berjumlah 20 soal.

a. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat keshahihan suatu instrumen. Sebelum instrumen diberikan kepada peserta didik, instrumen terlebih dahulu melalui validitas konstruk dan empiris. Validitas konstruk merupakan validasi instrumen tes soal yang dilakukan oleh dosen dan guru mata pelajaran yang bersangkutan dengan cara pemberian kritik serta saran agar instrumen yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kualitas yang baik.

Sedangkan, validitas empiris merupakan validitas yang menggunakan analisis sistem yang mengkorelasikan skor tiap butir soal dengan skor total. Uji validitas pada penelitian ini dengan membandingkan nilai r_{hitung} dengan r_{tabel} . Butir soal dinyatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$. Dalam penelitian ini untuk menghitung validitas tes penulis menggunakan rumus *product moment*, sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi variabel X dan Y

X : skor tiap butir soal

Y : skor total yang benar dari tiap subjek

N : jumlah subyek

(Arikunto, 2015)

Koefisien korelasi yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria seperti yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kategori Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kategori
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,60$	Cukup
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2015)

Berdasarkan uji coba instrumen tes soal yang dilakukan dengan nilai $df = 30$; $\alpha = 0,05$, maka diperoleh nilai $r_{tabel} = 0,37$. Ditampilkan hasil uji validitas dari tiap butir soal pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal

No. Soal	Sub Soal	Validitas		Kategori
		r_{hitung}	r_{tabel}	
1.	a	0,62	0,37	Tinggi
	b	0,50	0,37	Cukup
	c	0,44	0,37	Cukup
	d	0,59	0,37	Cukup
	e	0,42	0,37	Cukup

No. Soal	Sub Soal	Validitas		Kategori
		r_{hitung}	r_{tabel}	
2.	a	0,58	0,37	Cukup
	b	0,42	0,37	Cukup
	c	0,43	0,37	Cukup
	d	0,43	0,37	Cukup
	e	0,42	0,37	Cukup
3.	a	0,67	0,37	Tinggi
	b	0,42	0,37	Cukup
	c	0,60	0,37	Tinggi
	d	0,53	0,37	Cukup
	e	0,67	0,37	Tinggi
4.	a	0,64	0,37	Tinggi
	b	0,43	0,37	Cukup
	c	0,59	0,37	Cukup
	d	0,54	0,37	Cukup
	e	0,78	0,37	Tinggi

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa semua butir soal dikatakan valid karena memenuhi syarat yaitu $r_{hitung} > r_{tabel}$. Maka semua soal dapat dipakai dalam penelitian.

b. Uji Reliabilitas

Setelah melakukan uji validitas tes, item-item soal kemudian diuji reliabilitasnya. Uji reliabilitas soal digunakan untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran instrumen soal dapat dipercaya. Untuk menentukan tingkat reliabilitas tes berupa soal uraian dengan teknik *Alpha*. Rumus *Alpha* dari *Cronbach* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

- r_{11} : koefisien reliabilitas instrumen
 n : banyaknya butir tes yang digunakan
 $\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item
 σ_t^2 : varians skor total

(Arikunto, 2015)

Kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategori Koefisien Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kategori
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,60$	Cukup
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2015)

Berdasarkan hasil uji coba instrumen, reliabilitas dari 20 soal uraian ditampilkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Reliabilitas Butir Soal

20 Soal Instrumen	Reliabilitas	Kategori
Uraian	0,86	Sangat Tinggi

c. Uji Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran digunakan untuk mengetahui kriteria butir soal dalam instrumen penelitian memiliki taraf mudah, sedang, atau sukar. Untuk menentukan tingkat kesukaran instrumen dapat digunakan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\bar{x}}{x_{maks}}$$

Keterangan:

P : indeks kesukaran

\bar{x} : rata-rata tiap butir soal

x_{maks} : skor maksimal tiap butir soal

(Arikunto, 2015)

Adapun klasifikasi interpretasi untuk tingkat kesukaran yang disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kesukaran	Kategori
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2015)

Dari hasil uji coba instrumen, taraf kesukaran 20 soal uraian ditampilkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Taraf Kesukaran Butir Soal

No. Soal	Sub Soal	Taraf Kesukaran	Kategori
1.	a	0,37	Sedang
	b	0,04	Sukar
	c	0,37	Sedang
	d	0,10	Sukar
	e	0,41	Sedang
2.	a	0,41	Sedang
	b	0,15	Sukar
	c	0,55	Sedang
	d	0,03	Sukar
	e	0,50	Sedang
3.	a	0,85	Mudah
	b	0,10	Sukar
	c	0,85	Mudah
	d	0,23	Sukar
	e	0,57	Sedang

No. Soal	Sub Soal	Taraf Kesukaran	Kategori
4.	a	0,81	Mudah
	b	0,35	Sedang
	c	0,74	Mudah
	d	0,30	Sedang
	e	0,61	Sedang

d. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir tes untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Daya pembeda tes dapat diukur menggunakan rumus berikut:

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{x_{maks}}$$

Keterangan:

DP : daya pembeda

\bar{x}_A : skor rata-rata siswa berkemampuan tinggi

\bar{x}_B : skor rata-rata siswa berkemampuan rendah

x_{maks} : skor maksimum yang ditetapkan

Klasifikasi daya pembeda soal disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kategori Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kategori
$0,00 < IDP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < IDP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < IDP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < IDP \leq 1,00$	Baik Sekali

Dari hasil uji coba instrumen, daya pembeda dari 20 soal uraian ditampilkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal

No. Soal	Sub Soal	Daya Pembeda	Kategori
1.	a	2,93	Baik Sekali
	b	0,40	Cukup
	c	1,47	Baik Sekali
	d	1,00	Baik Sekali
	e	0,47	Baik
2.	a	2,27	Baik Sekali
	b	0,67	Baik
	c	0,73	Baik Sekali
	d	0,33	Cukup
	e	0,60	Baik
3.	a	0,80	Baik Sekali
	b	1,00	Baik Sekali
	c	0,67	Baik
	d	0,27	Cukup
	e	0,40	Baik

No. Soal	Sub Soal	Daya Pembeda	Kategori
4.	a	1,33	Baik Sekali
	b	0,27	Cukup
	c	0,87	Baik Sekali
	d	0,27	Cukup
	e	1,87	Baik Sekali

3.5. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

3.5.1 Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan, meliputi:

a. Studi Literatur dan Identifikasi Masalah

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori terkait dengan penelitian seperti model pembelajaran *problem based learning*, kemampuan pemecahan masalah, dan simulasi *PhET*. Sedangkan masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini yaitu masalah yang sesuai dengan hasil studi pendahuluan yang telah dilaksanakan sebelumnya yaitu terkait rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Sehingga perlu diidentifikasi apakah terdapat keterkaitan antara penggunaan model berbantu simulasi *PhET* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik untuk selanjutnya dapat dijadikan rujukan guru dalam membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

b. Penentuan Subjek Penelitian

Menentukan lokasi, populasi, dan sampel yang akan diteliti, sekaligus mengurus perizinan serta administrasi dan konsultasi materi yang akan diujikan pada saat penelitian.

c. Membuat Instrumen Penelitian

- Pembuatan instrumen berupa modul pembelajaran yang di dalamnya terdapat suplemen pembelajaran, dan juga lembar kerja peserta didik
- Pembuatan instrumen berupa soal kemampuan pemecahan masalah yang mengacu pada indikator pemecahan masalah sesuai yang dirumuskan oleh Docktor & Heller (2009)
- Pembuatan instrument berupa angket terkait kepuasan peserta didik terhadap pembelajaran berbantu simulasi *PhET*
- *Judgement* instrumen oleh dosen dan guru
- Uji coba instrumen yang diujikan pada suatu kelas di sekolah
- Menganalisis dan revisi instrumen apabila terdapat kekurangan atau kesalahan

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan, meliputi:

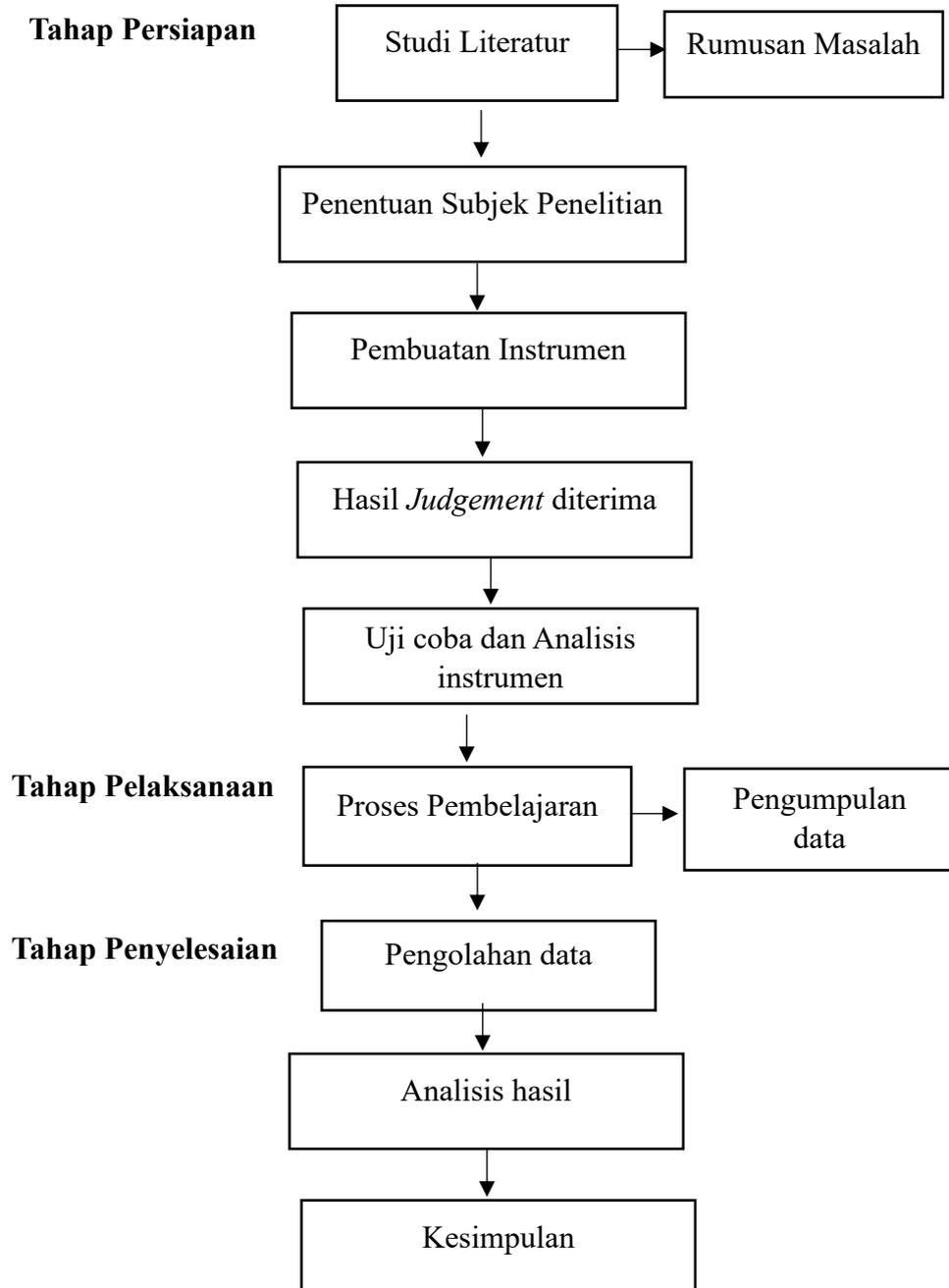
- a. Melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan berbantuan simulasi *PhET*
- b. Memberikan soal kemampuan pemecahan masalah setelah melakukan kegiatan belajar mengajar

3.5.3 Tahap Penyelesaian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap penyelesaian, meliputi:

- a. Mengolah data hasil penelitian
- b. Menganalisis data hasil penelitian
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian
- d. Memberikan simpulan, implikasi, dan saran terhadap aspek penilaian yang kurang

Alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Prosedur dan Alur Penelitian

3.6. Teknik Analisis Data

Langkah yang sangat penting dalam kegiatan penelitian yaitu bagian analisis data, karena analisis data yang benar dan tepat akan menghasilkan kesimpulan yang benar. Adapun teknik analisis yang dilakukan yaitu:

3.6.1. Analisis Data Keterlaksanaan Pembelajaran

Data keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang diisi oleh observer. Jika suatu kegiatan terlaksana maka diberi skor 1 sedangkan jika tidak terlaksana diberi skor 0. Persentase keterlaksanaan pembelajaran dapat ditulis dengan rumus:

$$T = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

(Avianti & Yonata, 2015)

Persentase keterlaksanaan pembelajaran diinterpretasikan sehingga diperoleh klasifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Interpretasi Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

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

(Riduwan dalam Avianti & Yonata, 2015)

3.6.2. Analisis Data Angket Tanggapan Peserta Didik

Data dari angket tanggapan peserta didik digunakan untuk mengetahui tanggapan serta umpan balik terhadap penggunaan simulasi *PhET*. Hasil data dari angket tanggapan peserta didik ini merupakan interpretasi dari kesetujuan peserta didik terhadap pernyataan yang disediakan pada angket. Data hasil pengisian angket ini diolah menggunakan skala *likert*. Pada setiap pertanyaan disajikan pilihan Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Oleh karena itu, tanggapan tersebut secara berurutan diberi skor 4, 3, 2, dan 1.

Hasil data dari angket tanggapan peserta didik tersebut direkapitulasi sehingga diperoleh skor tingkat persetujuan peserta didik yang dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$X = n_i \times B_i$$

Keterangan:

Cindi Setiawati, 2023

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PhET TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI SUMBER ENERGI Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- X : jumlah skor tiap pernyataan
 n_i : jumlah peserta didik yang memilih SS/S/TS/STS
 B_i : bobot skor jawaban SS/S/TS/STS

(Riduwan, 2011)

Sedangkan skor maksimum dapat dihitung menggunakan rumus:

$$Y = N \times B_{maks}$$

Keterangan:

- Y : skor maksimal
 N : total jumlah peserta didik
 B_{maks} : bobot skor maksimal

(Riduwan, 2011)

Skor tersebut kemudian diolah kembali menjadi persentase dengan menggunakan rumus berikut:

$$I = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

- I : persentase persetujuan
 X : jumlah skor tiap pernyataan
 Y : skor maksimal

(Riduwan, 2011)

Setelah diperoleh persentase persetujuan, tingkat persetujuan peserta didik diinterpretasikan seperti Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Interpretasi Tingkat Persetujuan Peserta Didik

Persentase Persetujuan (%)	Interpretasi
$0 \leq T \leq 20$	Sangat Lemah
$20 < T \leq 40$	Lemah
$40 < T \leq 60$	Cukup
$60 < T \leq 80$	Baik
$80 < T \leq 100$	Sangat Baik

(Riduwan, 2011)

3.6.3. Analisis Data Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah diawali dengan menghitung skor hasil *pretest* dan *posttest*. Lalu diolah menggunakan *N-gain* untuk mengetahui taraf peningkatan yang terjadi akibat perlakuan yang diberikan kepada peserta didik. nilai *N-gain* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

(Hake, 1999)

Kriteria peningkatan dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kriteria Nilai Gain yang Dinormalisasi

$\langle g \rangle$	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

(Hake, 1999)