

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika pada suatu kelas yang diberikan *treatment* yaitu menggunakan pendekatan metakognitif dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini hanya dilakukan kepada satu kelas sebagai kelas eksperimen, tanpa adanya kelas pembanding (kelas kontrol). Sehingga metode penelitian ini adalah *quasi experimental design*.

Sebelum dilakukan *treatment*, subjek penelitian diberikan *pretest* dan sesudah dilakukan *treatment*, subjek penelitian diberikan *posttest* dengan instrumen yang digunakan sama. Hal ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika. Sehingga, desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest and Posttest Group*. Adapun pola yang digunakan adalah berdasarkan Arikunto (2013, hlm. 124) sebagai berikut :

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Gambar 3.1 Desain Penelitian *Pretest and Posttest Group*

Keterangan :

O<sub>1</sub> = *Pretest* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika.

O<sub>2</sub> = *Posttest* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika.

X = Pembelajaran fisika yang menerapkan pendekatan metakognitif.

*Pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dilakukan sebelum pertemuan satu dan sesudah pertemuan tiga dengan hari yang berbeda. Sebelum dan sesudah *treatment*, siswa diberikan sebuah soal terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut, kemudian diberikan jurnal berpikir. Jurnal berpikir pada saat awal pembelajaran untuk mengetahui metakognisi siswa sebelum *treatment*, sedangkan jurnal berpikir

yang diberikan di akhir pembelajaran untuk mengetahui metakognisi setelah *treatment*. *Treatment* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah

pembelajaran fisika menggunakan pendekatan metakognitif. Pembelajaran ini menekankan kesadaran dengan melibatkan pengetahuan kognisi dan regulasi kognisi yang dituangkan kedalam jurnal berpikir serta menggunakan metode diskusi kelompok.

## B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah salah satu kelas XI MIA di SMA Negeri Bandung. Teknik *purposive sample* adalah cara yang digunakan untuk memilih sampel bukan didasarkan atas strata, random, atau daerah tetapi didasarkan atas adanya suatu tujuan tertentu (Arikunto, 2013, hlm.183). Subjek penelitian dipilih oleh guru fisika yang bersangkutan dengan pertimbangan bahwa kelas tersebut merupakan kelas yang lebih mudah untuk dilakukan penelitian karena lebih mudah untuk aktif dibandingkan dengan kelas yang lain. Sehingga, kelas tersebut dianggap cocok untuk dijadikan sampel penelitian karena akan lebih mudah membangun metakognisi pada kelas yang aktif.

## C. Instrumen Penelitian

### 1. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan aktivitas guru dan aktivitas siswa pada saat pembelajaran fisika yang menerapkan pendekatan metakognitif. Lembar observasi tersebut diisi oleh seorang observer sesuai pengamatannya di kelas dengan cara memberi tanda *ceklist* pada kolom keterlaksanaan “ya” atau “tidak” untuk setiap aktivitas baik siswa maupun guru. Adapun format lembar observasi seperti pada Gambar 3.2.

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan	
	Ya	Tidak		Ya	Tidak

Gambar 3.2 Format Lembar Observasi Keterlaksanaan Proses Pembelajaran

## 2. Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika

Pada penelitian ini, instrumen tes yang digunakan berupa dua buah soal uraian untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. Setiap soal terdiri dari lima pertanyaan, dimana kelima pertanyaan tersebut merupakan tahapan pemecahan masalah menurut Heller yaitu pada bagian a tahapan untuk memfokuskan permasalahan, bagian b menghubungkan masalah kedalam konsep fisika, bagian c tahap perencanaan, bagian d yaitu melaksanakan sesuai dengan perencanaan atau persamaan yang ada pada bagian c, dan bagian e adalah tahapan untuk mengevaluasi jawaban.

## 3. Jurnal Berpikir

Selain diberikan tes berupa soal, subjek penelitian juga diberikan jurnal berpikir. Jurnal berpikir ini diberikan dua kali yaitu sebelum kegiatan pembelajaran dilakukan tepatnya adalah setelah mengerjakan soal *pretest* dan sesudah kegiatan pembelajaran dilakukan tepatnya setelah mengerjakan soal *posttest*. Jurnal berpikir diberikan untuk mengetahui pengetahuan kognisi dan regulasi kognisi siswa, dengan jurnal berpikir ada saat *pretest* dan *posttest* berbeda. Sedangkan, soal *posttest* yang diberikan sama dengan soal *pretest*. Hasil jurnal berpikir ini untuk mengetahui pengetahuan kognitif dan regulasi kognitif siswa selama pemecahan masalah.

## D. Teknik Analisis Data Uji Coba Instrumen

Agar penelitian yang dilakukan memperoleh data yang akurat maka peneliti juga harus memperhatikan kualitas instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Sehingga, sebelum diberikan kepada subjek penelitian maka instrumen ini dijudgement oleh para ahli yaitu dua orang dosen dengan menilai kelogisan bunyi soal dan kesesuaian soal terhadap indikator.

Kemudian, instrumen tersebut dilakukan uji coba untuk mengetahui baik atau buruknya soal yang digunakan maka peneliti perlu melakukan analisis soal sebagai berikut :

a. Menentukan Validitas Soal

Berdasarkan Arikunto (2013, hlm. 211) bahwa validasi adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Dengan memperoleh nilai validitas yang tinggi maka instrumen yang digunakan valid dan sebaliknya apabila memperoleh nilai validitas yang rendah maka instrumen yang digunakan kurang valid.

Berdasarkan Arikunto (2013, hlm. 213) dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dan menggunakan angka kasar maka untuk menghitung validitas soal adalah :

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

Keterangan :

$r_{xy}$  = indeks korelasi antara dua variabel yang dikorelasikan yaitu X dan Y

X = skor setiap butir soal

Y = skor total tiap butir soal

N = jumlah siswa

Tabel 3.1 Interpretasi Validitas Butir Soal

Nilai $r_{xy}$	Interpretasi
$0,81 < r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r_{xy} < 0,80$	Tinggi
$0,41 < r_{xy} < 0,60$	Cukup
$0,21 < r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2013, hlm. 89)

b. Menentukan Reliabilitas Soal

Berdasarkan Arikunto (2013, hlm. 221) bahwa reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat

Dewi Yulianawati, 2016

**PENERAPAN PENDEKATAN METAKOGNITIF DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA SISWA SMA**

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

dipercaya unntuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Instrumen memiliki peranan penting, karena jika intrumen yang digunnakan reliabel maka instrumen tersebut dapat mengungkapkan data yang dapat dipercaya.

Untuk mengukur reliabilitas soal essay maka menurut Arikunto (2013, hlm. 238) adalah rumus alpha digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, misalnya angket atau soal bentuk uraian. Sehinga rumus alpha yang dimaksud adalah sebagai berikut :

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (\text{Persamaan 3.2})$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$k$  = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_b^2$  = jumlah varians butir

$\sigma_t^2$  = varians total

Tabel 3.2 Interpretasi Reliabilitas Tes

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} < 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2013, hlm. 89)

### c. Menentukan Taraf Kesukaran Soal

Dengan menentukan taraf kesukaran soal maka peneliti dapat mengetahui baik atau tidak soal yang digunakan, karena soal yang baik itu tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar bagi siswa. Sehingga rumus yang digunakan adalah :

$$P = \frac{\text{rata-rata}}{\text{skor maksimum suatu soal}} \quad (\text{Persamaan 3.3})$$

dengan rata – rata yang dimaksud adalah :

$$\text{Rata – rata} = \frac{\sum \text{skor siswa pada suatu soal}}{\sum \text{siswa yang mengikuti tes}} \quad (\text{Persamaan 3.4})$$

Tabel 3.3 Interpretasi Taraf Kesukaran Tiap Item

Batasan	Kategori
0,0 – 0,3	Sukar
0,3 – 0,7	Sedang
0,7 – 1,0	Mudah

(Arikunto, 2013, hlm. 225)

#### d. Menentukan Daya Pembeda Soal

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir soal tersebut untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dan siswa berkemampuan rendah. Untuk menghitung indeks daya pembeda maka seluruh peserta tes dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Adapun rumus untuk menghitung indeks daya pembeda adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{(\text{rata-rata kelompok atas}) - (\text{rata-rata kelompok bawah})}{\text{skor maksimum soal}} \quad (\text{Persamaan 3.5})$$

Tabel 3.4 Interpretasi Daya Pembeda Tiap Item

Batasan	Kategori
Negatif	Item dibuang
0,0 – 0,2	Jelek
0,2 – 0,4	Cukup
0,4 – 0,7	Baik
0,7 – 1,0	Baik Sekali

(Arikunto, 2013, hlm. 232)

## E. Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah fisika yang terdiri dari

tiga soal mengenai gaya dan gerak getaran (Gerak Harmonik Sederhana)

Dewi Yulianawati, 2016

**PENERAPAN PENDEKATAN METAKOGNITIF DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA SISWA SMA**

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

dimaksudkan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika. Kemampuan pemecahan masalah fisika yang dimaksud oleh Heller yaitu kemampuan memfokuskan permasalahan, menjabarkan masalah kedalam konsep fisika, merencanakan solusi permasalahan, melaksanakan rencana dan mengevaluasi jawaban.

Hasil *judgement* dari ahli 2 menunjukkan bahwa instrumen dapat digunakan. Sedangkan, hasil *judgement* dari ahli 1 meminta untuk diperbaiki sebelum instrumen tersebut digunakan. Uji coba instrumen ini dilakukan oleh 32 siswa di salah satu SMA Negeri Kota Bandung yang sebelumnya telah mempelajari materi tersebut. Hasil analisis uji coba instrumen tes kemampuan pemecahan masalah disajikan melalui Tabel 3.5 dengan reliabilitas 0,42 dalam kategori cukup.

Tabel 3.5 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika

No Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Ket.
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,59	Cukup	0,40	Sedang	0,34	Cukup	Dipakai
2	0,83	Sangat Tinggi	0,41	Sedang	0,16	Jelek	Dipakai
3	0,65	Tinggi	0,31	Sedang	0,17	Jelek	Dipakai

Melalui Tabel 3.5 dapat diketahui bahwa terdapat dua soal yang memiliki daya pembeda dengan kategori jelek. Oleh karena itu, peneliti memperbaiki kedua soal tersebut dengan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing tanpa dilakukan uji coba kembali. Namun, soal yang digunakan untuk menilai kemampuan pemecahan masalah hanya terdiri dari dua soal yaitu soal nomor satu dan tiga. Soal nomor dua tidak dapat digunakan untuk menilai kemampuan pemecahan masalah, karena soal ini disebut *recall* yaitu mengulang dari apa yang sudah dipelajari pada pertemuan dua.

## F. Prosedur Penelitian

Dewi Yulianawati, 2016

**PENERAPAN PENDEKATAN METAKOGNITIF DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA SISWA SMA**

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



Alur penelitian ini terdapat pada Gambar 3.1, adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah tahapan awal penelitian, tahapan pelaksanaan penelitian, dan tahapan akhir penelitian sebagai berikut:

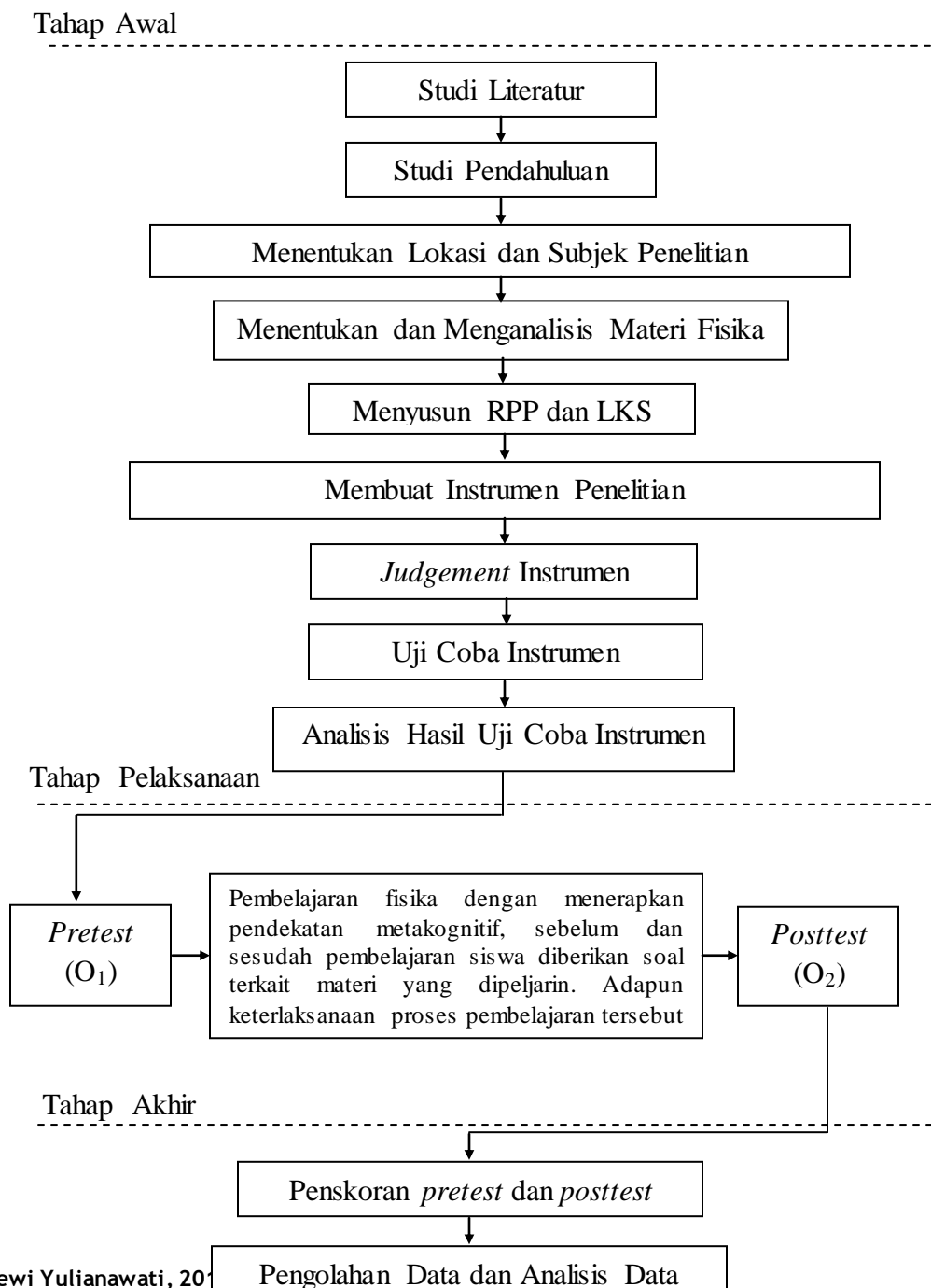
#### 1. Tahapan Awal Penelitian

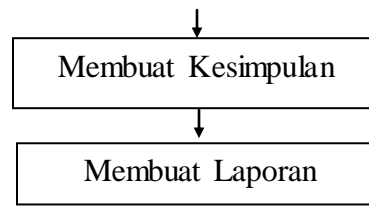
- a. Studi literatur, penulis memfokuskan pada satu masalah maka penulis melakukan studi literatur pada penelitian-penelitian terdahulu untuk memperoleh solusi dari masalah yang difokuskan dan memperoleh teori yang akurat.
- b. Studi pendahuluan, dilakukan untuk menentukan masalah yang akan dikaji dalam penelitian. Adapun aktivitas yang dilakukan dalam studi pendahuluan adalah menyebarkan angket dan soal di salah satu SMA Negeri Kota Bandung.
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian
- d. Menentukan subjek penelitian
- e. Menentukan dan menganalisis materi fisika yang akan digunakan dalam penelitian dengan tujuan untuk mengetahui kompetensi yang harus dimiliki siswa setelah mempelajari materi tersebut.
- f. Menyusun RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dan LKS (Lembar Kerja Siswa) yang akan digunakan dalam penelitian dengan menggunakan pendekatan metakognitif.
- g. Membuat instrumen penelitian yaitu tes (soal essai untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah), lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan melakukan *translate* kuesioner untuk mengetahui peranan metakognitif siswa selama pemecahan masalah fisika.
- h. Melakukan *judgement* untuk instrumen penelitian.
- i. Melakukan uji coba instrumen penelitian untuk mengetahui baik tidaknya instrumen tersebut untuk digunakan dalam penelitian.
- j. Menganalisis hasil uji coba instrumen untuk menentukan instrumen yang layak untuk dijadikan instrumen penelitian.

#### 2. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

- a. Memberikan *pretest* kepada subjek penelitian.

- b. Melaksanakan pembelajaran fisika dengan menerapkan pendekatan metakognitif sesuai dengan RPP yang telah dibuat. Dalam kegiatan ini, sebelum dan sesudah pembelajaran diberikan sebuah soal terkait materi yang dipelajari pada hari tersebut, kemudian diberikan jurnal berpikir. Pembelajaran yang diterapkan, dilakukan penilaian terhadap lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh observer.
  - c. Memberikan *posttest*, adapun soal yang diberikan pada saat *posttest* sama dengan soal yang diberikan pada saat *pretest*.
3. Tahapan Akhir Penelitian
- a. Memberi skor pada setiap lembar jawaban *pretest* dan *posttest* siswa sesuai dengan rubrik yang telah ditentukan.
  - b. Mengolah data *pretest* dan *posttest*.
  - c. Menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan skor gain yang dinormalisasi untuk tes sedangkan untuk lembar observasi dengan menggunakan persentase.
  - d. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian.
  - e. Membuat laporan penelitian.





Gambar 3.3 Alur Penelitian

## G. Teknik Analisis Data

### 1. Lembar Observasi

Data yang diperoleh dari lembar observasi yaitu untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran pada setiap pertemuan. Pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan teknik perhitungan dalam bentuk persentase dengan rumus sebagai berikut :

$$KP (\%) = \frac{\Sigma \text{aktivitas yang terlaksana}}{\Sigma \text{keseluruhan aktivitas yang terlaksana}} \times 100\% \quad (\text{Persamaan 3.6})$$

setelah mengetahui persentase keterlaksanaan, selanjutnya hasil persentase tersebut diinterpretasikan kedalam kriteria keterlaksanaan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.6 Interpretasi Keterlaksanaan Proses Pembelajaran

No	Keterlaksanaan Pembelajaran (%)	Interpretasi
1	KP = 0	Tidak satupun kegiatan terlaksana
2	0 < KP < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
3	25 < KP < 50	Hampir setengah kegiatan terlaksana
4	KP = 50	Setengah kegiatan terlaksana
5	50 < KP ≤ 75	Sebagian besar kegiatan terlaksana
6	75 < KP < 100	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
7	KP = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

### 2. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

#### a. Memberikan skor

Untuk memberikan skor pada tes kemampuan pemecahan masalah yang berupa essay ini menggunakan rubrik. Rubrik yang digunakan merupakan hasil adaptasi dari rubrik pada Tabel 2.1 yang terdapat pada Tabel 3.7. Skor maksimum yang diperoleh setiap soal adalah 15 dengan skor total dari setiap siswa dihitung dengan menjumlahkan skor yang diperoleh siswa dari setiap butir soal.

Tabel 3.7 Pedoman Pemberian Skor Soal Pemecahan Masalah Hasil Adaptasi

No. Soal	Skor	Kriteria Pemecahan Masalah				
		Memfokuskan Masalah	Mendeskripsikan dalam Fisika	Merencanakan Penyelesaian	Melaksanakan rencana	Mengevaluasi Penyelesaian
1.	0	Tidak menyebutkan masalah yang dialami rahma dan tidak menyebutkan titik dilepaskannya bola.	Tidak menyebutkan konsep fisika terkait permasalahan yang sedang dialami Rahma dan Wenda.	Tidak menyebutkan rencana yang harus dilakukan agar bola yang dilepaskan pada titik yang sudah ditentukan dapat masuk kedalam keranjang dan tidak menghubungkan konsep-konsep fisika terkait permasalahan tersebut.	Tidak melakukan penyelesaian yang berkaitan dengan permasalahan yang dialami Rahma dan Wenda.	Tidak mengevaluasi hasil akhir yang diperolehnya.
	1	Menyebutkan masalah yang dialami Rahma tetapi tidak menyebutkan titik dilepaskannya bola.	Menyebutkan beberapa konsep fisika (1-3) terkait permasalahan yang sedang dialami Rahma dan Wenda yang tidak disertai penjelasan.	Menyebutkan rencana yang harus dilakukan agar bola yang dilepaskan pada titik yang sudah ditentukan dapat masuk kedalam keranjang namun tidak menghubungkan konsep-konsep fisika terkait permasalahan tersebut.	Penyelesaian yang dilakukan tidak berkaitan dengan permasalahan yang dialami Rahma dan Wenda.	Mengevaluasi hasil akhir yang diperoleh tidak sesuai dengan apa yang diperoleh
	2	Menyebutkan masalah yang dialami Rahma dan titik dilepaskannya bola.	Menyebutkan beberapa konsep fisika (1-3) terkait permasalahan yang sedang dialami Rahma dan Wenda disertai penjelasan	Menyebutkan rencana yang harus dilakukan agar bola yang dilepaskan pada titik yang sudah ditentukan dapat masuk kedalam keranjang dan menghubungkan konsep-konsep fisika terkait permasalahan tersebut.	Melakukan penyelesaian tetapi tidak menemukan solusi untuk mengatasi permasalahan Rahma dan Wenda.	Mengevaluasi hasil akhir yang diperoleh sesuai dengan apa yang diperoleh dan tidak disertai penjelasannya.
	3		Menyebutkan konsep fisika (3-5) terkait permasalahan yang		Menyelesaikan secara tuntas tetapi hanya sebagian solusi yang benar untuk mengatasi	Mengevaluasi hasil akhir yang diperoleh sesuai dengan apa yang diperoleh

No. Soal	Skor	Kriteria Pemecahan Masalah				
		Memfokuskan Masalah	Mendesripsikan dalam Fisika	Merencanakan Penyelesaian	Melaksanakan rencana	Mengevaluasi Penyelesaian
			sedang dialami Rahma dan Wenda disertai penjelasannya		permasalahan Rahma dan Wenda (Satu atau dua bola masuk ke dalam keranjang)	tetapi tidak disertai penjelasan yang sesuai.
	4				Menyelesaikan secara tuntas hingga menemukan solusi yang benar untuk mengatasi permasalahan Rahma dan Wenda (Ketiga bola masuk ke dalam keranjang)	Mengevaluasi hasil akhir yang diperoleh sesuai dengan apa yang diperoleh disertai penjelasan yang sesuai.
	4				Menyelesaikan secara tuntas hingga menemukan solusi yang benar untuk mengatasi permasalahan yang dialami Danil.	Mengevaluasi hasil akhir yang diperoleh sesuai dengan apa yang diperoleh disertai penjelasan yang sesuai.
2.	0	Tidak menyebutkan kapan dan dimana terjadinya percepatan guncangan terbesar.	Tidak menyebutkan konsep fisika terkait permasalahan.	Tidak menghubungkan konsep-konsep fisika yang terdapat dalam permasalahan dan tidak membuat rencana	Tidak melakukan penyelesaian	Tidak mengevaluasi jawaban
	1	Meyebutkan kapan dan/atau dimana terjadinya percepatan guncangan terbesar.	Menyebutkan satu konsep fisika terkait permasalahan.	Membuat rencana yang sesuai dengan permasalahan dan tidak menyatakan hubungan konsep-konsep fisika dalam persamaan matematis	Penyelesaian yang dilakukan tidak berkaitan dengan permasalahan.	Mengevaluasi hasil akhir yang diperoleh tidak sesuai dengan apa yang diperoleh
	2	Menyebutkan kapan dan dimana terjadinya percepatan guncangan terbesar.	Menyebutkan konsep fisika yang diketahui atau ditanyakan pada soal tersebut.	Menghubungkan konsep-konsep fisika yang terdapat dalam permasalahan dengan persamaan matematis yang benar dan membuat rencana yang sesuai dengan permasalahan.	Melakukan penyelesaian tetapi tidak menemukan solusi untuk mengatasi permasalahan yang diberikan.	Mengevaluasi hasil akhir yang diperoleh sesuai dengan apa yang diperoleh dan tidak disertai penjelasannya.

No. Soal	Skor	Kriteria Pemecahan Masalah				
		Memfokuskan Masalah	Mendeskripsikan dalam Fisika	Merencanakan Penyelesaian	Melaksanakan rencana	Mengevaluasi Penyelesaian
	3		Menyebutkan konsep fisika yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut.		Menyelesaikan secara tuntas tetapi hanya menentukan waktu atau posisi percepatan guncangan terbesar.	Mengevaluasi hasil akhir yang diperoleh sesuai dengan apa yang diperoleh tetapi tidak disertai penjelasan yang sesuai.
	4				Menyelesaikan secara tuntas hingga menemukan waktu dan posisi percepatan guncangan terbesar.	Mengevaluasi hasil akhir yang diperoleh sesuai dengan apa yang diperoleh disertai penjelasan yang sesuai.
	Skor	2	3	2	4	4



b. Menghitung Rata-Rata Skor *Pretest* dan *Posttest*

Untuk menghitung nilai rata-rata skor *pretest* dan *posttest* maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (\text{Persamaan 3.7})$$

Keterangan :

$\bar{x}$  = nilai rata-rata skor *pretest* atau *posttest*

$x$  = skor *pretest* atau *posttest* setiap siswa

$N$  = jumlah siswa

c. Menghitung Nilai Rata-Rata Gain yang Dinormalisasi

Setelah mengetahui skor siswa pada *pretest* maupun *posttest* maka kedua data tersebut dapat digunakan untuk menentukan rerata skor gain yang dinormalisasi. Untuk menentukan nilai rerata skor gain yang dinormalisasi maka dapat menggunakan rumus berdasarkan Hake sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_{m\ ideal} - \langle S_{pre} \rangle} \quad (\text{Persamaan 3.8})$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$  = Rata-rata gain yang dinormalisasi

$\langle S_{post} \rangle$  = Skor rata-rata tes akhir yang diperoleh siswa

$\langle S_{pre} \rangle$  = Skor rata-rata tes awal yang diperoleh siswa

$S_{m\ ideal}$  = Skor maksimum ideal

Setelah mengetahui nilai rerata skor gain yang dinormalisasi maka dapat diinterpretasikan untuk menyatakan kategori peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Berdasarkan Hake (1999, hlm.1) klasifikasi nilai gain yang dinormalisasi ditunjukkan oleh Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Gain yang Dinormalisasi

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

### 3. Jurnal Berpikir

Data dari jurnal berpikir memuat data tentang pengetahuan kognisi dan regulasi kognisi dalam memecahkan suatu masalah sebelum dan sesudah melaksanakan proses pembelajaran. Untuk mengolah data jurnal berpikir yaitu dengan cara menentukan jawaban-jawaban yang diungkapkan siswa, kemudian menentukan jumlah siswa dari setiap jawaban tersebut.