

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen semu (kuasi eksperimen) walaupun penelitian ini merupakan bagian dari *Research & Development* (R & D) atau penelitian dan pengembangan karena masih berada pada tahap awal dalam R & D.

Desain penelitian merupakan rancangan bagaimana penelitian dilaksanakan. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest posttest design*. “*One group pretest posttest design* yaitu eksperimen yang dilaksanakan pada satu kelompok saja tanpa kelompok pembanding.” (Arikunto: 2006:212). Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan *pretest* (*T*) sebelum memberikan perlakuan pembelajaran (*X*) dan melakukan *posttest* (*T*) setelah diberi perlakuan yang dilakukan selama dua kali pertemuan. *Treatment* dilakukan sebanyak dua kali dalam dua pertemuan yang setiap pertemuannya 4 jam pelajaran. Pada pertemuan pertama mengenai Hukum Hooke, sebelum dilakukan *treatment* diawali dengan *pretest* dan setelah dilakukan *treatment* dilaksanakan *posttest*, begitu juga pada pertemuan kedua mengenai perioda getas pegas dilakukan hal yang sama seperti pertemuan pertama.

Pengaruh penerapan model pembelajaran fisika berbasis *discovery* diukur dari perbedaan antara pengukuran awal berupa *pretest* dan pengukuran akhir

berupa *posttest*. Secara bagan, desain yang digunakan pada penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1
Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
T_1	X	T_2

Instrumen yang digunakan sebagai *pretest* dan *posttest* merupakan instrumen untuk mengukur aspek kognitif hasil siswa melalui tes tertulis.

Desain penelitian *One Group Pretest and Posttest* dipilih dengan keperluan penelitian yang ingin mengetahui profil hasil belajar siswa pada ranah kognitif pada tiap jenjang. Sehingga, penulis dapat mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dari perbandingan *pretest* dan *posttest* (gain) baik pertemuan satu dan dua serta mengetahui jenjang (ranah kognitif) mana yang mengalami peningkatan yang relatif lebih besar daripada jenjang lainnya.

B. Prosedur dan Tahap Penelitian

Penelitian ini meliputi tiga tahap besar, yaitu, tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Rincian kegiatan yang dilaksanakan pada tiap tahap adalah sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan

1. Studi pendahuluan dan pencarian data tentang permasalahan pendidikan
2. Menentukan variabel penelitian

3. Menganalisis dan menetapkan materi/konsep yang akan diajarkan
4. Menyusun proposal penelitian
5. Seminar proposal
6. Merancang sintaks model pembelajaran yang akan diterapkan dalam mengajarkan konsep Hukum Hooke dan perioda getar pegas
7. Bimbingan sintaks model pembelajarn fisika
8. Revisi sintaks model pembelajarn fisika
9. Menyusun perangkat pembelajaran (LKS, Intrumen evaluasi dan RPP)
10. Bimbingan instrumen evaluasi pada pembimbing serta mengkonsultasikan dan *judgement* instrumen evaluasi kepada dua dosen dan guru mata pelajaran fisika yang berada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
11. Menguji coba instrumen evaluasi yang telah di *judgement*
12. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian, kemudian menentukan soal yang layak untuk dijadikan insrumen penelitian.

b. Tahap Pelaksanaan

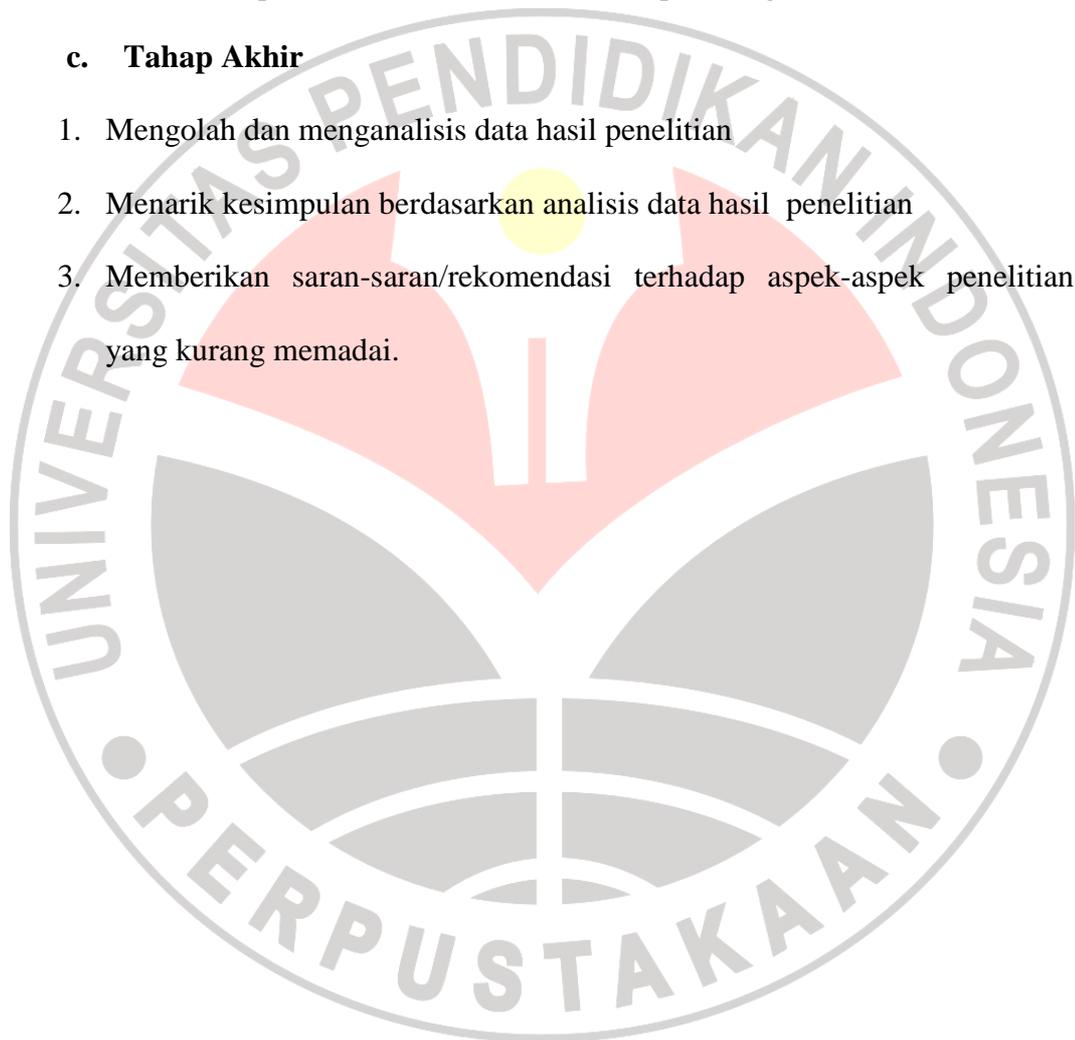
Tahap pelaksanaan ini merupakan tahap menguji coba sintaks model pembelajaran secara terbatas sebanyak dua pertemuan dan tiap pertemuan terdiri dari *pretest*, *treatment* dan *posttest*. Adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Memberikan tes awal (*pretest*) kepada sampel penelitian untuk mengukur hasil belajar siswa pada aspek kognitif sebelum diberi perlakuan.

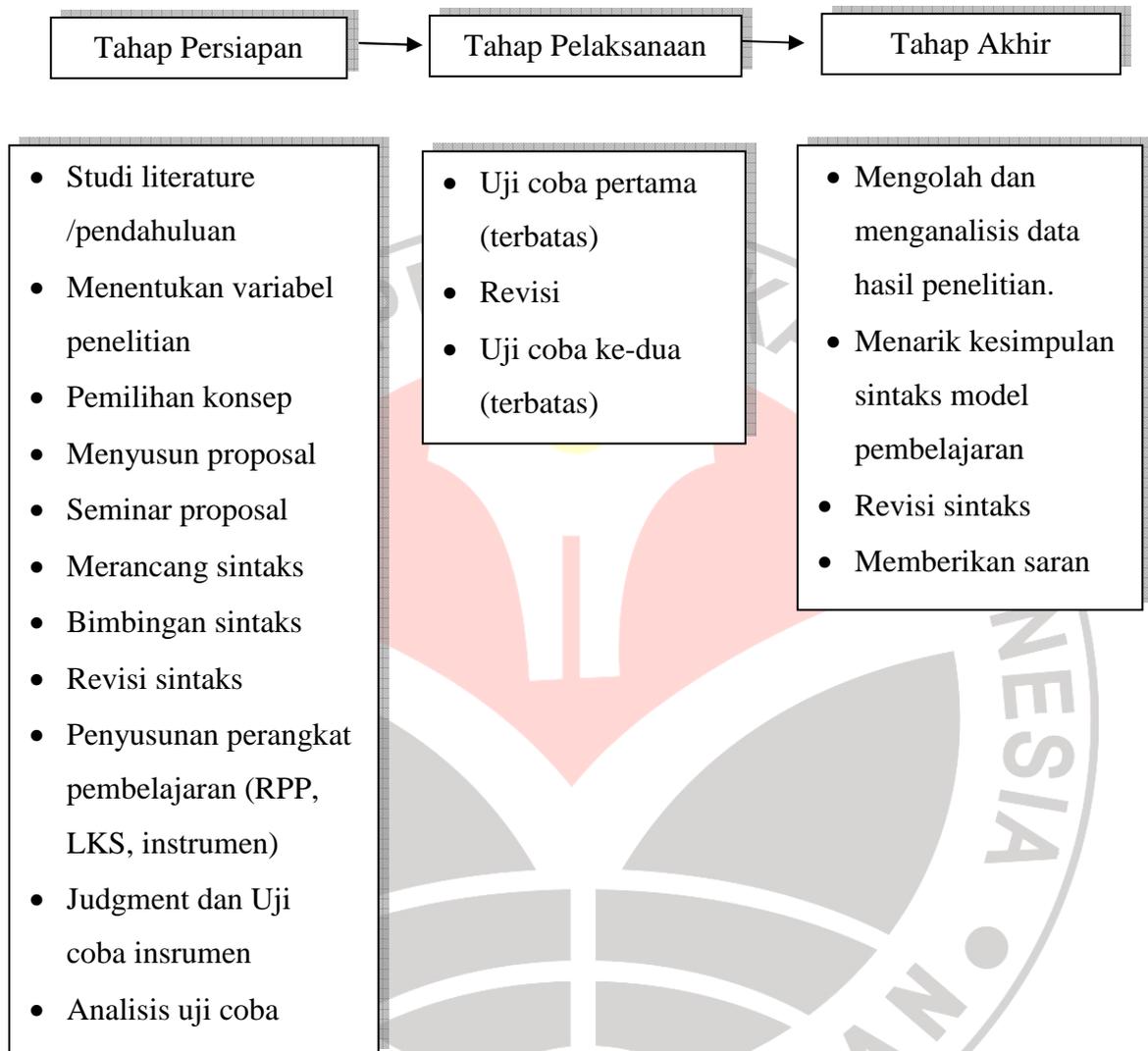
2. Memberikan perlakuan kepada sampel (*treatment*) berupa sintaks model pembelajaran fisika materi Hukum Hooke dan perioda getar pegas.
3. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur hasil belajar siswa pada aspek kognitif setelah diberi perlakuan.
4. Melakukan perbaikan/revisi sintaks model pembelajaran

c. Tahap Akhir

1. Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian
2. Menarik kesimpulan berdasarkan analisis data hasil penelitian
3. Memberikan saran-saran/rekomendasi terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang memadai.



Skemanya dapat dilihat pada bagan berikut ini.



Gambar 3.1
Alur penelitian

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian. Apabila seseorang ingin meneliti semua elemen yang ada dalam wilayah penelitian, maka penelitiannya merupakan penelitian populasi (Arikunto, 2010:173). Berdasarkan pernyataan

tersebut maka populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA di salah satu SMA di kota Bandung semester ganjil tahun ajaran 2011/2012.

Jika kita hanya akan meneliti sebagian dari populasi, maka penelitian tersebut disebut penelitian sampel. Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2010:174). Dinamakan penelitian sampel apabila kita bermaksud untuk menggeneralisasikan hasil penelitian sampel. Yang dimaksud dengan menggeneralisasikan adalah mengangkat kesimpulan penelitian sebagai suatu yang berlaku bagi populasi. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA-1 di SMA tersebut. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik pengambilan sampel berupa *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu dan teknik ini biasanya dilakukan beberapa pertimbangan, misalnya alasan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2006:140). Teknik *sampling* ini dilakukan karena kesulitan peneliti untuk melakukan *sampling* secara random di sekolah tempat penelitian.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2010: 203). Secara garis besar, maka alat evaluasi yang digunakan

dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu instrumen tes dan non-tes. Untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini peneliti membuat seperangkat instrumen penelitian. Instrumen-instrumen tersebut adalah sebagai berikut:

a. Instrumen Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010: 193). Tes yang akan digunakan dimaksudkan untuk mengukur hasil belajar siswa pada aspek kognitif. Jenis tes yang akan digunakan adalah tes hasil belajar aspek kognitif yang disusun berdasarkan indikator hasil belajar aspek kognitif jenjang hafalan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), dan Analisis (C4) berdasarkan taksonomi Bloom. Tes ini berupa tes objektif berbentuk pilihan ganda.

Selain itu, penulis juga menggunakan lembar kegiatan siswa (LKS). Adanya LKS bertujuan untuk mengukur ketercapaian sintaks pembelajaran. Dari LKS tersebut, peneliti dapat mengetahui mampu-tidaknya siswa mencapai indikator yang menunjukkan ketercapaian sintaks. LKS ini diisi oleh siswa saat pembelajaran dilaksanakan.

b. Instrumen Non-Tes

Instrumen non-tes yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi aktifitas siswa untuk mengukur keterlaksanaan model pembelajaran fisika berbasis *discovery* dalam konsep Hukum Hooke dan perioda getar pegas. Hal yang diamati adalah aktivitas guru dan kinerja siswa selama pembelajaran.

Lembar observasi aktivitas guru dan siswa diisi oleh observer yang mengobservasi saat penelitian, hal ini bertujuan agar peneliti mengetahui bagaimana keterlaksanaan tiap-tiap tahapan sintaks serta bagaimana profil aktivitas siswa sesuai indikator dari sintaks model pembelajaran. Pada penelitian ini jumlah observer pada hari pertama enam orang dan pada hari ke-dua tiga orang.

E. Proses Pengembangan Instrumen Penelitian

Proses pengembangan instrumen penelitian lebih banyak dilakukan pada instrumen tes. Instrumen tes tersebut terlebih dahulu diujicobakan kepada sekelompok siswa yang telah mendapatkan materi Hukum Hooke dan perioda getar pegas. Kelompok siswa yang diujicobakan instrumen tes adalah kelompok siswa yang dianggap memiliki kemampuan yang tidak jauh berbeda dengan kelompok siswa yang akan dijadikan sampel penelitian. Setelah itu, data hasil ujicoba diolah dan dianalisis yakni dicari reliabilitas tiap butir soal dan dicari validitasnya untuk kemudian diputuskan apakah instrumen tersebut layak atau tidak digunakan dalam penelitian. Berikut paparan hal-hal yang dijadikan pertimbangan dalam memutuskan layak atau tidaknya suatu instrumen digunakan dalam penelitian.

a. Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen (Arikunto, 2010: 211). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Sebuah instrumen

dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud. Untuk mengetahui validitas item dari suatu tes dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X : skor tiap butir soal.

Y : skor total tiap butir soal.

N : jumlah siswa.

(Arikunto, 2009: 72)

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi biserial yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria validitas butir soal seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2
Klasifikasi Validitas Butir Soal

Interval	Kategori
0,000-0,200	Sangat rendah
0,201-0,400	Rendah
0,401-0,600	Sedang
0,601-0,800	Tinggi
0,801-1,000	Sangat tinggi

(Arikunto, 2009: 75)

Dari 40 soal yang diujikan, diperoleh hasil, 1 butir soal berkategori tidak valid, 7 butir soal berkategori sangat rendah, 10 butir soal berkategori rendah, 14 butir soal berkategori sedang, 7 butir soal berkategori tinggi dan 1 butir soal yang berkategori tinggi. Dari ujicoba instrumen ada satu butir soal yang nilai validitasnya negative (kurang dari nol) sehingga soal tersebut tidak valid.

b. Reliabilitas

Reliabilitas berkenaan dengan tingkat keajegan atau ketepatan hasil pengukuran (Sukmadinata, 2009: 229).

Pengujian reliabilitas hasil uji coba tes hasil belajar pada aspek kognitif bisa dengan menggunakan metode belah dua (*split-half method*). Dalam hal ini syarat yang harus dipenuhi adalah banyak item soal harus genap agar dapat dibelah secara seimbang. Rumus pembelahan ganjil-genap tersebut adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{(1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}})} \dots\dots\dots (3.2)$$

dengan r_{11} yaitu reliabilitas instrumen, $r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ yaitu korelasi antara skor-skor setiap belahan tes (Arikunto, 2009: 93). Dengan klasifikasi reliabilitas sebagai berikut :

Tabel 3.3
Klasifikasi Reliabilitas Butir Soal

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

(Arikunto, 2009)

Pada penelitian ini uji coba instrumen dibagi kedalam dua sesuai dengan materi, yang pertama instrumen tes tentang materi Hukum Hooke berjumlah 20 butir soal dan yang kedua instrumen tes tentang materi perioda getar pegas berjumlah 20 butir soal. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,38 untuk materi perioda getar pegas, ini termasuk pada kategori rendah. Dan untuk materi Hukum Hooke diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,81, ini termasuk pada kategori sangat tinggi.

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal (Arikunto, 2009: 207). Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Untuk menghitung tingkat kesukaran suatu butir soal dapat menggunakan persamaan berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots (3.3)$$

(Arikunto, 2009: 208)

Keterangan : P = Tingkat kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran tiap butir soal, maka digunakan criteria seperti pada tabel 3.4 sebagai berikut:

\

Tabel 3.4
Interpretasi Tingkat Kesukaran butir soal

Interval	Interpretasi
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Arikunto, 2009: 210)

d. Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. (Arikunto, 2009: 211).

Untuk menentukan nilai daya pembeda, maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

D = Daya Pembeda

J = Jumlah peserta tes

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar

(Arikunto, 2009: 213)

Untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda yang diperoleh dari perhitungan dengan menggunakan rumus di atas, digunakan tabel kriteria daya pembeda seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai <i>DP</i>	Kriteria
Negatif	Soal Dibuang
0,00	Tidak memiliki daya pembeda
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik Sekali

(Arikunto, 2009: 218)

Jumlah butir soal yang diujikan pada materi Hukum Hooke adalah 20 butir soal dan jumlah butir soal yang diujikan pada materi perioda getar pegas adalah 20 butir soal. Jumlah soal yang dibuang adalah sama untuk masing-masing materi, yaitu 8 soal.

F. Hasil Uji Coba Instrumen Tes

Pada penelitian ini uji coba soal dilakukan di kelas XII IPA yang telah terlebih dahulu mempelajari materi Hukum Hooke dan perioda getar pegas di sekolah yang sama dengan tempat penelitian dilakukan. Data hasil uji coba kemudian dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya agar diperoleh instrumen yang baik dan layak digunakan dalam penelitian. Soal dibagi ke dalam dua bagian sesuai dengan materi, yakni 20 soal untuk materi Hukum Hooke dan 20 soal untuk materi perioda getar pegas,

sehingga analisisnya pun dipisahkan. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, didapatkan data pada tabel 3.6 dan tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.6
Hasil Uji Coba Instrumen Tes Materi Hukum Hooke

No Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat kesukaran		Keterangan
	Nilai	Interpr.	Nilai	Interpr.	Nilai	Interpr.	
1	0,45	Sedang	0,38	Cukup	0,67	Sedang	Digunakan
2	0,34	Rendah	0,25	Cukup	0,13	Sukar	Dibuang
3	0,44	Sedang	0,50	Baik	0,27	Sukar	Dibuang
4	0,72	Tinggi	0,88	Baik sekali	0,63	Sedang	Tidak digunakan
5	0,22	Rendah	0,38	Cukup	0,77	Mudah	Dibuang
6	0,60	Sedang	0,75	Baik sekali	0,70	Sedang	Dibuang
7	0,45	Sedang	0,50	Baik	0,70	Sedang	Digunakan
8	0,32	Rendah	0,50	Baik	0,33	Sedang	Digunakan
9	0,13	Sangat Rendah	0,13	Jelek	0,07	Sukar	Dibuang
10	0,64	Tinggi	0,63	Baik	0,70	sedang	Digunakan
11	0,06	Sangat rendah	0,13	Jelek	0,33	Sedang	Direvisi
12	0,47	Sedang	0,38	Cukup	0,87	Mudah	Digunakan
13	0,61	Tinggi	0,50	Baik	0,80	Mudah	Digunakan
14	0,65	Tinggi	0,75	Baik sekali	0,73	Mudah	Digunakan
15	0,51	Sedang	0,38	Cukup	0,90	Mudah	Digunakan
16	0,65	Tinggi	0,75	Baik sekali	0,67	Sedang	Dibuang
17	0,11	Sangat Rendah	0,13	Jelek	0,17	Sukar	Digunakan dengan beberapa perbaikan dan bimbingan

No Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat kesukaran		Keterangan
	Nilai	Interpr.	Nilai	Interpr.	Nilai	Interpr.	
18	0,20	Rendah	0,13	Jelek	0,10	Sukar	Dibuang
19	0,62	Tinggi	0,88	Baik sekali	0,50	Sedang	Digunakan
20	0,81	Sangat Tinggi	0,88	Baik sekali	0,63	Sedang	Tidak digunakan
Reliabilitas				0,81			
Kriteria				Sangat Tinggi			

Dari tabel tersebut kita dapat mengetahui bahwa reliabilitasnya adalah 0,81, Kategori nilai ini sangat tinggi, artinya secara keseluruhan untuk soal ini tingkat keajegannya (ketepatan hasil pengukuran) sangat tinggi. Namun dari 20 butir soal tersebut hanya 10 soal yang digunakan dan yang lainnya dibuang. Kita dapat melihat dari tabel bahwa sebenarnya ada butir soal yang validitasnya sangat tinggi dengan daya pembeda yang baik sekali serta tingkat kesukaran sedang namun tidak digunakan, hal ini dikarenakan peneliti menginginkan untuk soal yang digunakan mewakili semua indikator yang ingin dicapai dari pembelajaran, sehingga meskipun validitasnya tinggi tapi tetap saja ada yang tidak digunakan karena telah terwakili oleh butir soal yang lainnya (indikator sama). Begitu juga sebaliknya ada butir soal yang validitasnya sangat rendah dengan daya pembeda yang jelek dan tingkat kesukaran yang sukar tetapi digunakan, itu karena untuk indikator pembelajaran terkait soal tersebut belum ada yang mewakili sehingga butir soal tersebut digunakan. Ada juga yang direvisi kemudian digunakan.

Tabel 3.7
Hasil Uji Coba Instrumen Tes Materi Perioda Getar Pegas

No Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat kesukaran		Keterangan
	Nilai	Interpr.	Nilai	Interpr.	Nilai	Interpr.	
1	0,26	Rendah	0,00	Jelek	0,07	Sukar	Dibuang
2	0,25	Rendah	0,13	Jelek	0,27	Sukar	Dibuang
3	0,08	Sangat rendah	0,13	Jelek	0,73	Mudah	Digunakan dengan beberapa perbaikan dan bimbingan
4	0,42	sedang	0,38	Cukup	0,37	Sedang	Digunakan
5	0,23	Rendah	0,50	Baik	0,60	Sedang	Dibuang
6	0,13	Sangat rendah	0,25	Cukup	0,67	Sedang	Dibuang
7	0,44	Sedang	0,63	Baik	0,70	Sedang	Digunakan
8	0,63	Tinggi	0,13	Jelek	0,03	Sukar	Dibuang
9	0,28	Rendah	0,50	Baik	0,50	Sedang	Direvisi
10	0,24	Rendah	0,25	Cukup	0,23	Sukar	Dibuang
11	0,50	Sedang	0,13	Jelek	0,07	Sukar	Digunakan dengan beberapa perbaikan dan bimbingan
12	0,50	Sedang	0,13	Jelek	0,07	Sukar	Digunakan dengan beberapa perbaikan dan bimbingan
13	0,22	Rendah	0,00	Jelek	0,27	Sukar	Digunakan dengan beberapa perbaikan dan bimbingan
14	0,50	Sedang	0,25	Cukup	0,10	Sukar	Dibuang
15	0,55	Sedang	0,25	Cukup	0,10	Sukar	Digunakan
16	0,42	Sedang	0,50	Baik	0,27	Sukar	Digunakan
17	0,06	Sangat rendah	0,13	Jelek	0,33	Sedang	Digunakan dengan beberapa perbaikan dan bimbingan
18	0,19	Sangat rendah	0,25	Cukup	0,27	Sukar	Dibuang
19	0,49	Sedang	0,50	Baik	0,27	Sukar	Digunakan
20	-0,14	Tidak valid	0,13	Jelek	0,40	Sedang	Dibuang

Reliabilitas	0,38
Kriteria	Rendah

Dari tabel tersebut kita dapat mengetahui bahwa reliabilitasnya adalah 0,38, Kategori nilai ini rendah, artinya secara keseluruhan untuk soal ini tingkat keajegannya (ketepatan hasil pengukuran) rendah. Meskipun rendah namun dari 20 butir soal tersebut 10 soal digunakan dan yang lainnya dibuang. Peneliti tetap menggunakan soal dengan melakukan bimbingan untuk diujicobakan karena sebenarnya yang kategorinya sedang dan tinggi hanya 9 butir soal, namun itu belum mewakili indikator yang ingin dicapai sehingga dilakukan bimbingan dan akhirnya digunakan sebanyak 10 butir soal. Peneliti menginginkan untuk soal yang digunakan mewakili semua indikator yang ingin dicapai dari pembelajaran, sehingga meskipun validitasnya lebih baik tetap saja ada yang tidak digunakan karena telah terwakili oleh butir soal yang lainnya (indikator sama). Begitu juga sebaliknya ada butir soal yang validitasnya lebih rendah tetapi digunakan, itu karena untuk indikator pembelajaran terkait soal tersebut belum ada yang mewakili sehingga butir soal tersebut digunakan. Ada juga yang direvisi kemudian digunakan.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan untuk memperoleh data yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan ialah tes, dan lembar observasi.

a. Tes

Menurut Arikunto (2006: 30), “tes adalah penilaian yang komprehensif terhadap seorang individu atau keseluruhan usaha evaluasi program”. Dalam penelitian ini, instrumen tes yang digunakan adalah tes tertulis yaitu tes hasil belajar aspek kognitif berupa soal pilihan ganda yang dibuat berdasarkan indikator hasil belajar aspek kognitif (C1, C2, C3 dan C4).

b. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

LKS dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana keterlibatan siswa dalam melakukan pencarian data, menginterpretasikan data serta mendapatkan penemuan/kesimpulan dari pengumpulan data yang dilakukan terkait materi Hukum Hooke dan perioda getar pegas. Tujuan adanya LKS adalah untuk mengukur ketercapaian sintaks model pembelajaran yang telah dirancang. LKS tersebut berisi pertanyaan-pertanyaan uraian yang dibuat berdasarkan indikator ketercapaian sintaks model pembelajaran berbasis *discovery* dalam konsep Hukum Hooke dan perioda getar pegas. Dan dari LKS ini pula peneliti mendapatkan data tentang profil kemampuan ilmiah serta proses mental siswa karena terlihat dari jawaban siswa terhadap pertanyaan-pertanyaan pada LKS secara berproses sampai menemukan sebuah kesimpulan.

c. Lembar Observasi

Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran.

1.) Observasi Aktivitas Guru

Lembar observasi ini dibuat dalam bentuk isian yang harus dijawab “ya” yang disimbolkan (\surd) atau “tidak” yang disimbolkan (X), dengan nilai satu untuk jawaban “ya” dan nilai nol untuk jawaban “tidak” serta ada kolom isian mengenai temuan-temuan pada proses pembelajaran yang bertujuan untuk mencatat hal-hal baru yang tidak dituliskan dalam lembar observasi. Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui terlaksana atau tidaknya rancangan tahapan model pembelajaran fisika berbasis *discovery* dalam konsep Hukum Hooke dan perioda getar pegas. Lembar observasi ini diberikan kepada observer penelitian dan diisi ketika pembelajaran di dalam kelas sedang berlangsung oleh observer.

2.) Observasi aktivitas siswa

Observasi dilakukan untuk mengetahui aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Lembar observasi ini dibuat dalam bentuk isian yang harus dijawab “ya” yang disimbolkan (\surd) atau “tidak” yang disimbolkan (X), dengan nilai satu untuk jawaban “ya” dan nilai nol untuk jawaban “tidak” serta ada kolom isian mengenai temuan-temuan pada proses pembelajaran yang bertujuan untuk mencatat hal-hal baru yang dilakukan siswa yang tidak dituliskan dalam lembar observasi. Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui aktivitas siswa saat diterapkan model pembelajaran fisika berbasis *discovery* dalam konsep Hukum Hooke dan perioda getar pegas. Lembar observasi ini diberikan kepada observer penelitian dan ini diisi ketika pembelajaran di dalam kelas sedang berlangsung oleh observer.

Instrumen observasi yang telah disusun tidak diuji cobakan, tetapi dikoordinasikan kepada observer yang akan mengikuti dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap format observasi tersebut.

H. Teknik Pengolahan Data

a. Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Keterlaksanaan model yang dikembangkan dari hasil lembar observasi yang telah diisi oleh observer. Setiap indikator pada fase pembelajaran yang terlaksana/muncul diberikan skor satu, dan jika tidak muncul diberikan skor nol. Data yang diperoleh dari lembar observasi diolah dari banyaknya skor dari masing-masing observer dan hasilnya dinyatakan dalam bentuk persentase. Adapun persentase data lembar observasi tersebut dihitung dengan menggunakan rumus:

$$(\%) \text{Keterlaksanaan model} = \frac{\sum \text{Observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{Observer seluruhnya}} \times 100\% \dots (3.5)$$

Setelah data dari lembar observasi tersebut diolah, kemudian diinterpretasikan dengan mengadopsi kriteria persentase angket seperti pada Tabel 3.9.

Tabel 3.8
Kriteria Persentase Keterlaksanaan Model Pembelajaran

KM (%)	Kriteria
KM = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
$0 < KM \leq 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 < KM < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana

KM (%)	Kriteria
$50 < KM \leq 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 < KM < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
$KM = 100$	Seluruh kegiatan terlaksana

(Budiarti dalam Elfa: 2011)

Keterangan:

KM = persentase keterlaksanaan model

b. Profil Kemampuan Ilmiah Siswa

1. Penskoran

Skor yang diberikan untuk jawaban benar adalah 1, sedangkan untuk jawaban salah adalah 0. Skor total dihitung dari banyaknya jawaban yang cocok dengan kunci jawaban (rubrik). Skor total yang diperoleh masing-masing siswa merupakan kemampuan ilmiah yang dimiliki siswa.

2. Menghitung persentase rata-rata (mean) kemampuan ilmiah

Skor yang telah diperoleh masing-masing siswa untuk setiap kemampuan.

Dengan menggunakan rumus:

$$(\%) \text{rata-rata kemampuan} = \frac{\sum \text{skor siswa}}{\sum \text{banyak siswa}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3.9)$$

Selanjutnya, diinterpretasikan kriteria kemampuan ilmiah dengan mengadopsi kriteria kemampuan bereksperimen dari Brotosiswoyo (Utari: 2008).

Tabel 3.9
Kategori Kemampuan Ilmiah

No	Persentase (%)	Tafsiran
1	0	Tidak ada
2	1-25	Sebagian kecil
3	26-49	Hampir setengahnya
4	50	Setengahnya

No	Persentase (%)	Tafsiran
5	51-75	Sebagian besar
6	76-99	Hampir seluruhnya
7	100	Seluruhnya

(Brotosiswoyo dalam Utari: 2008).

c. Prestasi Belajar Aspek Kognitif

1.) Penskoran

Skor yang diberikan untuk jawaban benar adalah 1, sedangkan untuk jawaban salah adalah 0. Skor total dihitung dari banyaknya jawaban yang cocok dengan kunci jawaban.

2.) Menghitung rata-rata (mean) skor *pretest* dan *posttest*

Nilai rata-rata (mean) dari skor tes baik *pretest* maupun *posttest* dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \dots\dots\dots (3.10)$$

Dengan :

\bar{X} = nilai rata-rata skor *pretest* maupun *posttest*

X = skor tes yang diperoleh setiap siswa

N = banyaknya data

3.) Menghitung rerata skor gain yang dinormalisasi.

Setelah data *pretest* dan *posttest* diperoleh, data tersebut diolah untuk menentukan rerata skor gain yang dinormalisasi. Besarnya skor gain yang dinormalisasi ditentukan dengan rumus (Richard R. Hake dalam Iqbal 2011) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\%(S_f) - \%(S_i)}{100 - \%(S_i)} \dots\dots\dots (3.11)$$

Dengan:

$\langle g \rangle$ = Rerata skor gain yang dinormalisasi

S_f = Skor *posttest*

S_i = Skor *pretest*

Skor gain yang dinormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan kategori peningkatan hasil belajar aspek kognitif.

Tabel 3.10
Kategori Skor Gain yang Dinormalisasi

Rentang $\langle g \rangle$	Kategori
$0.7 < \langle g \rangle \leq 1,0$	Tinggi
$0.3 < \langle g \rangle \leq 0.7$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0.3$	Rendah

(Richard R. Hake dalam Iqbal: 2011).

Persentase yang didapat kemudian dijadikan sebagai acuan terhadap kelebihan dan kekurangan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Juga merupakan nilai efektivitas terhadap penguasaan konsep fisika siswa.