

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Berdasarkan pendekatan, penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif karena bertujuan mencari hubungan dan menjelaskan sebab-sebab perubahan dalam fakta-fakta sosial yang terukur, memiliki langkah-langkah atau prosedur baku, menggunakan rancangan penelitian yang tertutup yang sudah tersusun sebelum proses pengumpulan data dilakukan (Sukmadinata, 2009: 12).

McMillan dan Schumacher (Sukmadinata, 2009: 53) memulai dengan membedakan antara pendekatan kuantitatif dan kualitatif, dalam pendekatan kuantitatif dibedakan pula antara metode-metode penelitian eksperimental dan noneksperimental. Metode penelitian kali ini termasuk metode penelitian eksperimental yang merupakan sebuah penelitian yang dilakukan terhadap variabel yang belum terjadi, tetapi sengaja diadakan oleh peneliti dalam bentuk perlakuan (*treatment*) yang terjadi dalam eksperimen (penelitian). Lebih jauh Sukmadinata (2009: 57) menyebutkan bahwa penelitian eksperimental merupakan penelitian yang paling murni kuantitatif, dalam arti semua prinsip dan kaidah-kaidah penelitian kuantitatif dapat di terapkan pada metode ini.

Ada beberapa variasi dari penelitian eksperimental, yaitu: eksperimen murni, eksperimen kuasi, eksperimen lemah dan subjek tunggal (Sukmadinata, 2009: 58). Adapun variasi penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti kali ini termasuk pada penelitian eksperimen lemah. Sebagaimana dikemukakan oleh

Sukmadinata (2009: 59), “Eksperimen lemah (*weak experimental*) merupakan metode penelitian eksperimen yang desain dan perlakuannya seperti eksperimen tetapi tidak ada pengontrolan variabel sama sekali.”, sehingga peningkatan prestasi belajar fisika siswa SMP seolah-olah hanya dipengaruhi oleh model pembelajaran yang diterapkan yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design*. Desain ini adalah suatu rancangan *pretest* dan *posttest* yang dilaksanakan pada satu kelompok yang tidak diambil secara acak atau pasangan dan tanpa ada kelompok pembanding. Dalam desain penelitian ini *pretest* dilakukan sebelum perlakuan, dan *posttest* dilakukan setelah perlakuan, sehingga pengaruh perlakuan yang berupa model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap prestasi belajar siswa SMP pada materi usaha dan energi dilihat dari perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* tersebut. Desain ini dapat digambarkan dengan menggunakan tabel 3.1 sebagai berikut:

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

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	T ₁	X	T ₂

(Sukmadinata, 2009: 208)

dengan:

T₁ = *pretest* (tes awal)

T₂ = *posttest* (tes akhir)

X = perlakuan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing

Kelompok siswa yang dikenakan tes awal (*pretest*) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal dan pengetahuan awal siswa pada materi usaha dan energi, kemudian dalam pembelajaran siswa diberi perlakuan (*treatment*) selama tiga pertemuan dengan menerapkan model pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing. Setelah itu, kelompok siswa dikenakan tes akhir (*posttest*) dengan menggunakan instrumen yang sama pada tes awal (*pretest*). Pada penelitian ini diasumsikan siswa tidak mendapatkan pembelajaran dari luar, dan tidak diberikan pekerjaan rumah. Jadi diasumsikan tidak ada pengaruh lain selain pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing.

C. Populasi dan Sampel

Sugiyono (2011: 61) menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/ subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan yang dimaksud dengan sampel ialah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.

Menurut Sukmadinata (2009: 251) populasi juga di bedakan antara populasi target dengan populasi terukur atau "*accessible population*". Populasi terukur merupakan populasi yang secara ril dijadikan dasar dalam menentukan sampel, dan secara langsung menjadi lingkup sasaran keberlakuan kesimpulan. Sedangkan populasi target adalah populasi yang dengan alasan yang kuat memiliki kesamaan karakteristik dengan populasi terukur. Adapun yang menjadi populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP negeri di Kota Bandung,

sedangkan populasi terukurnya adalah seluruh siswa di salah satu SMP negeri di Kota Bandung.

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari satu kelas yang dipilih dengan teknik sampling *probability sampling* berupa *simple random sampling* jadi pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut, yaitu satu kelas eksperimen yang diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada pembelajaran fisika materi usaha dan energi, dengan ukuran sampel sebanyak 24 individu.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, yang dimaksud teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dipergunakan untuk memperoleh data-data empiris yang dapat dipergunakan untuk mencapai tujuan penelitian termasuk di dalamnya dilakukan pula teknik pengukuran.

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes prestasi belajar, yang mengukur prestasi belajar yang dicapai siswa selama kurun waktu tertentu yaitu selama satu pokok bahasan. Tes ini berupa tes awal (*pretest*) sebelum pembelajaran satu pokok bahasan tersebut dilakukan dan tes akhir (*posttest*)

setelah pembelajaran satu pokok bahasan tersebut diselesaikan, dengan menggunakan instrumen tes yang sama. Tes awal digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa. Tes akhir diberikan untuk melihat kemajuan setelah diimplementasikan pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Bentuk soal yang digunakan adalah pilihan ganda (PG).

Langkah-langkah dalam menyusun instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran adalah sebagai berikut :

- a. Membuat kisi-kisi soal berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan mata pelajaran IPA fisika SMP kelas VIII semester 2 dengan materi pokok Usaha dan Energi, pembuatan kisi-kisi ini merupakan kisi-kisi padanan soal berdasarkan kemampuan-kemampuan fisika yang diujikan oleh TIMSS.
- b. Kisi-kisi instrumen yang telah dibuat kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.
- c. Menyusun instrumen penelitian berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat, dalam hal ini berarti menyusun padanan soal.
- d. Instrumen penelitian yang telah disusun kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.
- e. Instrumen penelitian yang telah disetujui dosen pembimbing kemudian dipertimbangkan (*judgement*) kepada dua orang dosen dan satu orang guru pengajar di sekolah yang akan dijadikan sampel dalam penelitian.
- f. Instrumen penelitian yang telah dipertimbangkan (*judgement*) kepada dua orang dosen dan satu orang guru pengajar di sekolah yang akan dijadikan

sampel dalam penelitian, direvisi sesuai arahan pen-*judgement* kemudian mengkonsultasikan kembali dengan dosen pembimbing.

- g. Melakukan uji coba instrumen penelitian terhadap siswa kelas IX SMP saat proses pembelajaran dan memberikan tes beberapa soal TIMSS kepada objek yang sama.
- h. Melakukan analisis butir soal untuk menentukan soal yang layak untuk dijadikan instrumen dalam penelitian. Adapun analisis instrumen yang dilakukan meliputi uji validitas butir soal, daya pembeda butir soal, tingkat kesukaran butir soal, dan reliabilitas perangkat tes.
- i. Menganalisis hasil uji coba instrumen apakah telah memiliki korelasi yang cukup untuk digunakan sebagai instrumen yang layak untuk menguji kemampuan-kemampuan yang diujikan TIMSS.

2. Observasi

Observasi atau pengamatan merupakan suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung (Sukmadinata, 2009: 220). Observasi dapat dilakukan secara partisipatif maupun nonpartisipatif. Dalam penelitian ini observasi dilakukan secara nonpartisipatif (*nonparticipatory observation*), pengamat atau observer tidak ikut serta dalam kegiatan, dengan kata lain hanya berperan mengamati kegiatan.

- a. Observasi dilakukan pada guru. Observasi pada guru dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran yang digunakan dan untuk mengetahui keterampilan dasar mengajar yang dimiliki guru.

- b. Observasi dilakukan pada siswa. Observasi pada siswa dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam melaksanakan setiap tahapan dalam model pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing. Sehingga kemudian data yang diperoleh bisa dianalisis.

Format observasi guru dan siswa dibuat dalam lembar yang sama, namun berbeda dalam format pengisian. Untuk observasi keterlaksanaan langkah pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing oleh guru dibuat dalam bentuk *checklist*, sehingga dalam pengisiannya, observer memberikan tanda *checklist* (centang) pada keterlaksanaan langkah pembelajaran yang diterapkan berdasarkan skenario pembelajaran yang telah disusun. Sedangkan untuk format observasi keterlaksanaan langkah pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing oleh siswa dibuat dalam bentuk skala. Untuk tiap butir kegiatan atau perilaku yang diamati telah disiapkan rentang skala dan di beri angka dari rentang satu sampai dengan empat sehingga hasilnya dapat dianalisis secara kuantitatif.

Format observasi ini juga disusun tanpa diujicobakan, tetapi dikoordinasikan kepada observer yang terlibat dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam memberikan hasil pengamatan terhadap format observasi tersebut. Format observasi keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat dilihat pada Lampiran B.1.

E. Prosedur Penelitian

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

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- a. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang sesuai dengan permasalahan yang akan dikaji.
- b. Telaah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang harus dicapai siswa setelah pembelajaran.
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- d. Membuat surat izin penelitian pihak dekanat FPMIPA UPI.
- e. Menyerahkan surat izin penelitian kepada pihak sekolah.
- f. Menghubungi pihak sekolah dan melakukan konsultasi dengan guru pengajar fisika yang mengajar di tempat penelitian.
- g. Melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui keadaan siswa yang akan dijadikan sampel dalam penelitian serta sarana dan prasarana yang dapat mendukung kegiatan penelitian.
- h. Menyusun instrumen penelitian (soal *pretest* dan soal *posttest*).
- i. Melakukan uji instrumen penelitian dan uji soal TIMSS di kelas IX.
- j. Menentukan sampel penelitian.

- k. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan skenario pembelajaran dengan pembahasan materi yang berbeda untuk tiga pertemuan namun tetap menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing.
- l. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melaksanakan pembelajaran baik untuk presentasi, demonstrasi, maupun eksperimen siswa.
2. Tahap Pelaksanaan
Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi :
 - a. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur pemahaman awal siswa khususnya pada materi usaha dan energi sebelum diberikan perlakuan pada kelas eksperimen.
 - b. Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing selama tiga pertemuan tatap muka. Pada saat bersamaan dengan pelaksanaan pembelajaran dilakukan observasi keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada pembelajaran fisika materi usaha dan energi yang dilakukan oleh 4 orang mahasiswa jurusan pendidikan fisika sebagai observer. Sebelum observasi dilakukan keempat mahasiswa tersebut diberikan pengarahan atau petunjuk cara mengobservasi dan mengisi lembar observasi guru dan siswa pada lembar observasi yang sama.
 - c. Memberikan tes akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen untuk mengukur ada tidaknya peningkatan prestasi belajar siswa pada pelajaran fisika khususnya materi usaha dan energi tersebut.
 - d. Meminta surat keterangan telah melakukan penelitian kepada pihak sekolah.

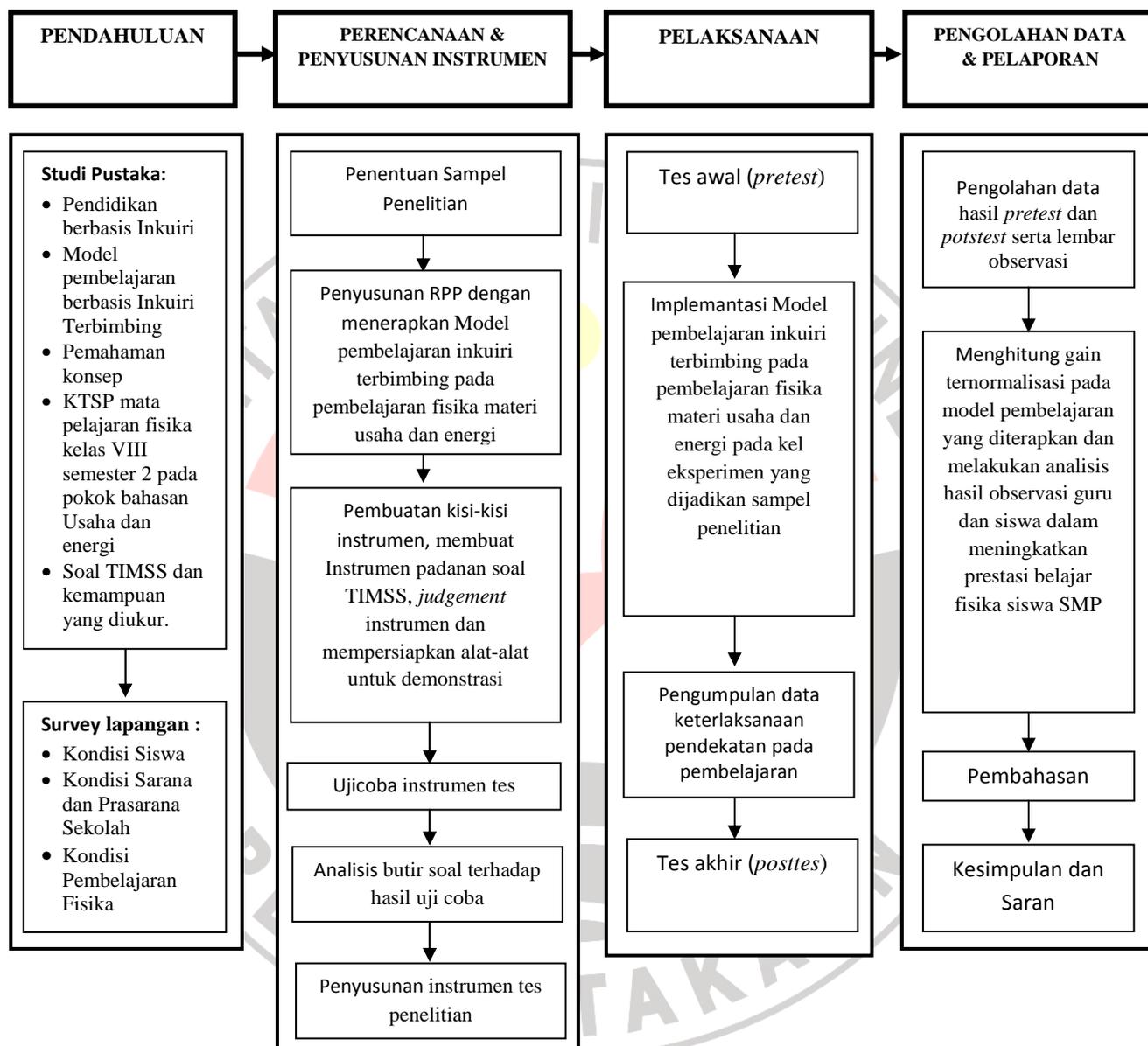
3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

- a. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen.
- b. Membandingkan hasil analisis data tes pada kelas eksperimen antara sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan prestasi belajar siswa kelas eksperimen pada materi fisika.
- c. Menganalisis lembar observasi guru.
- d. Mengolah data observasi siswa yang berupa skala untuk kemudian dianalisis.
- e. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- f. Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang sesuai.

Adapun alur penelitian yang telah dilakukan ditunjukkan pada Gambar 3.1

di bawah ini.



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Dalam penelitian diperlukan instrumen-instrumen penelitian yang telah memenuhi persyaratan tertentu (Sukmadinata, 2009: 228). Persyaratan yang

dimaksudkan adalah merupakan analisis terhadap instrumen yang akan digunakan meliputi validitas butir soal, daya pembeda butir soal, tingkat kesukaran butir soal, dan reliabilitas perangkat instrumen.

Karena pentingnya persyaratan tersebut, maka instrumen yang akan digunakan pada penelitian ini terlebih dahulu diujicobakan di salah satu SMP Negeri di kabupaten Bandung yang merupakan SMP yang sama dimana penelitian akan dilaksanakan, instrumen tersebut diujicobakan pada salah satu kelas IX yang kemudian dianalisis sebagai berikut.

1. Analisis Validitas Butir Soal

Sebuah soal dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Validitas butir soal merupakan tingkat kevalidan atau kesahihan butir soal yang digunakan, sebuah butir soal dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Dengan kata lain, butir soal yang memiliki validitas yang tinggi jika skor pada butir soal mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan sebagai korelasi sehingga untuk mengetahui nilai validitas butir soal dapat ditentukan dengan menggunakan perumusan korelasi

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

Persamaan (3.1)

(Suharsimi Arikunto, 2009: 72)

dengan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = skor tiap butir soal.

Y = skor total tiap butir soal.

N = jumlah siswa.

Kategori validitas dari setiap butir soal yang telah diujicobakan dapat ditentukan berdasarkan interpretasi terhadap koefisien korelasi pada Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.2. Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi

Interval Koefisien (Nilai r_{xy})	Kategori (Tingkat Hubungan)
0,80-1,00	Sangat Kuat
0,60-0,79	Kuat
0,40-0,59	Sedang
0,20-0,39	Rendah
0,00-0,19	Sangat Rendah

(Sugiyono, 2011: 231)

Uji coba instrumen berupa soal pilihan ganda dengan jumlah 41 butir soal, setelah dilakukan uji coba instrumen ditetapkan 30 butir soal yang akan digunakan dalam instrumen penelitian. Analisis validitas butir soal terhadap hasil uji coba instrumen ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Analisis Validitas Butir Soal

No soal	Validitas butir soal	
	Nilai korelasi produk momen	Kategori
1	0,26	Rendah

lanjutan tabel 3.3.

No soal	Validitas butir soal	
	Nilai korelasi produk momen	Kategori
2	0,05	Sangat rendah
3	0,20	Rendah
4	0,12	Sangat rendah
5	0,48	Sedang
6	0,12	Sangat rendah
7	0,13	Sangat rendah
8	-0,02	Tidak valid
9	-0,16	Tidak valid
10	0,32	Rendah
11	-0,16	Tidak valid
12	0,14	Sangat rendah
13	0,41	Sedang
14	-0,16	Tidak valid
15	0,26	Rendah
16	-0,16	Sangat rendah
17	0,03	Sangat rendah
18	0,33	Rendah
19	0,50	Sedang
20	0,48	Sedang
21	0,60	Kuat
22	0,47	Sedang
23	0,39	Rendah
24	0,20	Rendah
25	-0,03	Tidak valid
26	-0,03	Tidak valid
27	0,46	Sedang
28	0,15	Sangat rendah
29	0,18	Sangat rendah
30	0,40	Sedang
31	0,40	Sedang
32	0,22	Rendah
33	0,34	Rendah
34	0,54	Sedang
35	0,07	Sangat rendah
36	-0,06	Tidak valid
37	0,20	Rendah
38	0,09	Sangat rendah
39	-0,03	Tidak valid
40	0,55	Sedang
41	0,28	Rendah

Berdasarkan Tabel 3.3, maka diketahui bahwa terdapat 8 soal (19,51%) tidak valid, 11 soal (26,83%) memiliki validitas yang *sangat rendah*, 11 soal (26,83%) memiliki validitas yang *rendah*, 10 soal (24,39%) memiliki validitas yang *sedang*, dan 1 soal (2,44%) memiliki validitas yang *kuat*. Hasil analisis validitas butir soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1.

2. Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran suatu butir soal merupakan gambaran mengenai sukar atau tidaknya suatu butir soal. Tingkat kesukaran dapat juga disebut sebagai taraf kemudahan. Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan perumusan :

$$P = \frac{B}{JS} \times 100$$

Persamaan (3.2)

(Suharsimi Arikunto, 2009: 208)

dengan:

P = tingkat Kesukaran atau Taraf Kemudahan

B = jumlah siswa yang menjawab butir soal dengan benar/ betul.

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes.

Kategori tingkat kesukaran butir soal yang telah diujicobakan dapat ditentukan berdasarkan klasifikasi tingkat kesukaran butir soal pada Tabel 3.4 di berikut ini.

Tabel 3.4. Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Nilai P	Kategori Tingkat Kesukaran
0,00-0,29	Sukar
0,30-0,69	Sedang
0,70-1,00	Mudah

(Suharsimi Arikunto, 2009: 210)

Adapun analisis tingkat kesukaran butir soal terhadap hasil uji coba instrumen ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

No soal	Tingkat kesukaran butir soal	
	Nilai P	Kategori tingkat kesukaran soal
1	0,82	Mudah
2	0,82	Mudah
3	0,85	Mudah
4	0,69	Sedang
5	0,69	Sedang
6	0,92	Mudah
7	0,97	Mudah
8	0,97	Mudah
9	0,97	Mudah
10	0,92	Mudah
11	0,97	Mudah
12	0,46	Sedang
13	0,87	Mudah
14	0,97	Mudah
15	0,95	Mudah
16	0,21	Sukar
17	0,69	Sedang
18	0,97	Mudah
19	0,33	Sedang
20	0,82	Mudah
21	0,49	Sedang
22	0,59	Sedang
23	0,59	Sedang
24	0,72	Mudah
25	0,92	Mudah
26	0,92	Mudah
27	0,90	Mudah
28	0,95	Mudah
29	0,97	Mudah
30	0,69	Sedang
31	0,95	Mudah
32	0,79	Mudah
33	0,23	Sukar
34	0,82	Mudah
35	0,69	Sedang
36	0,28	Sukar
37	0,87	Mudah

lanjutan tabel 3.5.

No soal	Tingkat kesukaran butir soal	
	Nilai P	Kategori tingkat kesukaran soal
38	0,51	Sedang
39	0,03	Sukar
40	0,87	Mudah
41	0,97	Mudah

Berdasarkan Tabel 3.5, diperoleh bahwa tingkat kesukaran butir soal dari instrumen tes yang diujicobakan ternyata lebih banyak soal yang dikategorikan mudah. Analisis kesukaran butir soal menunjukkan bahwa 26 soal (63,41%) termasuk kategori *mudah*, 11 soal (26,83%) termasuk kategori *sedang*, 4 soal (9,76%) termasuk kategori *sukar*. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1.

3. Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan butir soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. (Arikunto, 2009: 213)

Daya pembeda butir soal dapat ditentukan dengan rumusan sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad \text{Persamaan (3.3)}$$

(Suharsimi Arikunto, 2009: 213)

dengan:

D = daya pembeda butir soal

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

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

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kategori daya pembeda butir soal yang telah diujicobakan dapat ditentukan berdasarkan kategori daya pembeda butir soal pada Tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3.6. Kategori Daya Pembeda Butir Soal

Nilai Daya Pembeda	Kategori Daya Pembeda
0,00-0,19	Jelek
0,20-0,39	Cukup
0,40-0,69	Baik
0,70-1,00	Baik Sekali

(Suharsimi Arikunto, 2009: 218)

Jika butir soal memiliki nilai D negatif maka sebaiknya butir soal dibuang saja atau direvisi kembali. Adapun hasil analisis daya pembeda butir soal terhadap hasil uji coba instrumen ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Analisis Daya Pembeda Butir Soal

No soal	Daya pembeda butir soal	
	Nilai	Kategori
1	0,33	Cukup
2	-0,08	Negatif
3	0,18	Jelek
4	-0,05	Negatif
5	0,26	Cukup
6	0,04	Jelek
7	0,05	Jelek
8	0,05	Jelek
9	-0,06	Negatif
10	0,14	Jelek
11	-0,06	Negatif
12	0,17	Jelek
13	0,24	Cukup
14	-0,06	Negatif
15	0,10	Jelek
16	-0,17	Negatif

lanjutan tabel 3.7.

No soal	Daya pembeda butir soal	
	Nilai	Kategori
17	0,16	Jelek
18	0,05	Jelek
19	0,41	Baik
20	0,23	Cukup
21	0,54	Baik
22	0,45	Baik
23	0,14	Jelek
24	0,11	Jelek
25	-0,06	Negatif
26	0,04	Jelek
27	0,19	Jelek
28	0,10	Jelek
29	0,05	Jelek
30	0,37	Cukup
31	0,10	Jelek
32	0,17	Jelek
33	0,40	Cukup
34	0,33	Cukup
35	0,06	Jelek
36	-0,11	Negatif
37	0,13	Jelek
38	0,18	Jelek
39	-0,05	Negatif
40	0,24	Cukup
41	0,05	Jelek

Dari Tabel 3.7, diperoleh informasi bahwa 9 soal (21,95%) memiliki daya pembeda yang negatif sehingga soal harus dibuang atau direvisi, 21 soal (51,22%) memiliki daya pembeda yang *jelek*, 8 soal (19,51%) memiliki daya pembeda yang *cukup*, dan 3 soal (7,31%) memiliki daya pembeda yang *baik*. Hasil analisis daya pembeda butir soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1.

4. Analisis Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg atau tidak berubah-ubah. Menurut Arikunto (2009: 86) suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan rumus yang ditemukan oleh Kuder dan Richadrson yang memungkinkan untuk jumlah soal yang ganjil, seperti pada uji instrumen penelitian ini yang menggunakan soal ganjil sebanyak 41 soal. Reliabilitas tes dapat dihitung dengan menggunakan rumus K-R 20 berikut ini:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \quad \text{Persamaan (3.4)}$$

(Arikunto, 2009: 100)

dengan :

- r_{11} = koefisien reliabilitas/ reliabilitas tes secara keseluruhan
- p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)
- $\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q
- n = banyaknya item
- S = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Kategori reliabilitas tes yang telah diujicobakan dapat ditentukan berdasarkan interpretasi reliabilitas tes pada Tabel 3.8. berikut ini.

Tabel 3.8. Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kategori reliabilitas
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

(Suharsimi Arikunto, 2009: 75)

Setelah dilakukan analisis terhadap hasil uji coba instrumen dengan menggunakan rumus K-R 20 diperoleh nilai reliabilitas instrumen tes yang termasuk kategori *cukup* yaitu dengan koefisien korelasi sebesar 0,54. Perhitungan analisis reliabilitas instrumen tes selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1.

Selanjutnya, rekapitulasi hasil uji coba instrumen ditunjukkan pada Tabel 3.9. di bawah ini:

Tabel 3.9. Rekapitulasi Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

No soal	Validitas		Tingkat kesukaran		Daya pembeda		Reliabilitas instrumen	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
1	0,26	Rendah	0,82	Mudah	0,33	Cukup	0,54	Cukup
2	0,05	Sangat rendah	0,82	Mudah	-0,08	Negatif		
3	0,20	Rendah	0,85	Mudah	0,18	Jelek		
4	0,12	Sangat rendah	0,69	Sedang	-0,05	Negatif		
5	0,48	Sedang	0,69	Sedang	0,26	Cukup		
6	0,12	Sangat rendah	0,92	Mudah	0,04	Jelek		
7	0,13	Sangat rendah	0,97	Mudah	0,05	Jelek		
8	-0,02	Tidak valid	0,97	Mudah	0,05	Jelek		
9	-0,16	Tidak valid	0,97	Mudah	-0,06	Negatif		
10	0,32	Rendah	0,92	Mudah	0,14	Jelek		
11	-0,16	Sangat rendah	0,97	Mudah	-0,06	Negatif		
12	0,14	Sangat rendah	0,46	Sedang	0,17	Jelek		

lanjutan tabel 3.9.

No soal	Validitas		Tingkat kesukaran		Daya pembeda		Reliabilitas instrumen	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
13	0,41	Sedang	0,87	Mudah	0,24	Cukup	0,54	Cukup
14	-0,16	Tidak valid	0,97	Mudah	-0,06	Negatif		
15	0,26	Rendah	0,95	Mudah	0,10	Jelek		
16	-0,16	Tidak valid	0,21	Sukar	-0,17	Negatif		
17	0,03	Sangat rendah	0,69	Sedang	0,16	Jelek		
18	0,33	Rendah	0,97	Mudah	0,05	Jelek		
19	0,50	Sedang	0,33	Sedang	0,41	Baik		
20	0,48	Sedang	0,82	Mudah	0,23	Cukup		
21	0,60	Kuat	0,49	Sedang	0,54	Baik		
22	0,47	Sedang	0,59	Sedang	0,45	Baik		
23	0,39	Rendah	0,59	Sedang	0,14	Jelek		
24	0,20	Rendah	0,72	Mudah	0,11	Jelek		
25	-0,03	Tidak valid	0,92	Mudah	-0,06	Negatif		
26	-0,03	Tidak valid	0,92	Mudah	0,04	Jelek		
27	0,46	Sedang	0,90	Mudah	0,19	Jelek		
28	0,15	Sangat rendah	0,95	Mudah	0,10	Jelek		
29	0,18	Sangat rendah	0,97	Mudah	0,05	Jelek		
30	0,40	Sedang	0,69	Sedang	0,37	Cukup		
31	0,40	Sedang	0,95	Mudah	0,10	Jelek		
32	0,22	Rendah	0,79	Mudah	0,17	Jelek		
33	0,34	Rendah	0,23	Sukar	0,40	Cukup		
34	0,54	Sedang	0,82	Mudah	0,33	Cukup		
35	0,07	Sangat rendah	0,69	Sedang	0,06	Jelek		
36	-0,06	Tidak valid	0,28	Sukar	-0,11	Negatif		
37	0,20	Rendah	0,87	Mudah	0,13	Jelek		
38	0,09	Sangat rendah	0,51	Sedang	0,18	Jelek		
39	-0,03	Tidak valid	0,03	Sukar	-0,05	Negatif		
40	0,55	Sedang	0,87	Mudah	0,24	Cukup		
41	0,28	Rendah	0,97	Mudah	0,05	Jelek		

Berdasarkan Tabel 3.9, diperoleh analisis bahwa dari 41 soal yang diujicobakan, terdapat 19 soal yaitu soal nomor 3, 5, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 33, 35, 36, dan 38, yang digunakan untuk instrumen penelitian,

di antaranya sudah memenuhi kategori kelayakan instrumen penelitian dan sebagian lainnya direvisi terlebih dahulu sebelum digunakan dalam penelitian.

Setelah instrumen penelitian dengan jumlah 19 soal disusun, rekapitulasi distribusi soal untuk setiap aspek kognitif taksonomi Anderson yang akan diukur ditunjukkan pada tabel 3.10 di bawah ini.

Tabel 3.10. Distribusi Instrumen Setiap Aspek Kognitif Taksonomi Anderson

Tingkat Kemampuan Aspek Kognitif	Jumlah soal	No soal
C2 (Memahami)	7	3, 10, 15, 18, 28, 33, dan 36
C3 (Menerapkan)	5	6, 11, 21, 23, dan 27
C4 (Menganalisis)	4	5, 13, 22, dan 35
C6 (Mengevaluasi)	3	14, 25, dan 38

Adapun korelasi antara soal TIMSS dan soal instrumen padanan TIMSS dihitung dengan menggunakan rumus korelasi perbedaan ranking dari Spearman sebagai berikut:

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{(n \cdot (n^2 - 1))}$$

Persamaan (3.5)

(Panggabean, 2001: 174)

dengan:

ρ = koefisien korelasi perbedaan ranking

d = perbedaan dua pasang ranking

n = jumlah sampel

Kategori korelasi antara soal TIMSS dan soal instrumen padanan TIMSS dapat ditentukan berdasarkan kategori Koefisien Korelasi pada Tabel 3.11. di bawah ini.

Tabel 3.11. Kategori Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kategori Korelasi
$\rho = 1,00$	Sempurna
$0,80 \leq \rho < 1,00$	Tinggi sekali
$0,60 \leq \rho < 0,80$	tinggi
$0,40 \leq \rho < 0,60$	sedang
$0,20 \leq \rho < 0,40$	rendah
$0,00 \leq \rho < 0,20$	rendah sekali

(Sugiyono, 2011: 231)

17 soal tes TIMSS yang dikorelasikan dengan 17 soal instrumen padanan TIMSS diperoleh nilai korelasi sebesar 0,81 dengan kategori *tinggi sekali*. Perhitungan analisis korelasi instrumen tes dengan soal TIMSS selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2.

Adapun sebelum melakukan analisis korelasi instrumen tes dengan soal TIMSS, terlebih dahulu dilakukan kajian literatur mengenai dokumen-dokumen atau jurnal-jurnal yang membahas TIMSS dan akhirnya disimpulkan bahwa soal-soal TIMSS sebagian besar merupakan soal-soal penalaran tingkat tinggi, sejalan dengan Cartonno (200: 77) yang menyatakan bahwa jika dicermati, soal-soal TIMSS merupakan soal-soal yang menuntut jawaban keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kini inti dari reformasi pendidikan adalah pergeseran dari pengajaran tradisional, yaitu keterampilan berpikir tingkat rendah algoritmik (*lower-order cognitive skills, LOCS*) ke pembelajaran yang memacu keterampilan tingkat tinggi (*higher-order cognitive skills, HOCS*) (Tsapartis dan Zoller, 2003; Lubesky, *et al.*, 2004). Tsapartis dan Zoller (2003) menyatakan bahwa *item-item LOCS* adalah pertanyaan, latihan, atau masalah pengetahuan yang memerlukan mengingat informasi sederhana atau aplikasi sederhana dari teori atau pengetahuan pada situasi atau konteks yang mirip. Di sisi lain, *item-item HOCS*

adalah pertanyaan, latihan, atau masalah *ill-defined/ structured* atau *open-ended*, di mana pertanyaan, latihan, atau masalah tersebut masih asing bagi siswa yang memerlukan solusi lebih dari sekedar aplikasi pengetahuan. Solusi memerlukan analisis sintesis, berpikir sistem, pembuatan keputusan, kemampuan memecahkan masalah, membuat hubungan, dan berpikir evaluatif kritis. Ini meliputi aplikasi teori atau pengetahuan pada situasi yang tidak mirip. Dengan demikian apabila *LOCS* dan *HOCS* dihubungkan dengan Taksonomi Domain Kognitif Bloom yang direvisi oleh Anderson dan Krathwohl dimensi kognitif pengetahuan, pemahaman dan aplikasi termasuk *LOCS*, sedangkan dimensi kognitif analisis, evaluasi dan menciptakan termasuk *HOCS*.

Cartono (2007: 76) menyatakan bahwa rendahnya kemampuan sains siswa umumnya disebabkan oleh kurang terlatihnya keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa. Zohar (Cartono, 2007: 77) mengemukakan bahwa studi-studi terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi mengungkapkan bahwa keterampilan ini tidak akan berkembang tanpa usaha yang secara eksplisit dan disengaja ditanamkan dalam pengembangannya. Hal senada diungkapkan Meyers (Cartono, 2007: 77) bahwa seorang siswa tidak akan dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan baik tanpa ditantang untuk berlatih menggunakannya dalam pembelajaran. Maka dari itu instrumen dalam penelitian ini disusun sebagai instrumen padanan soal TIMSS.

G. Tehnik Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perhitungan data statistik. Tujuan dari pengolahan data ini yaitu untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang diterapkan di kelas eksperimen. Selain itu, pengolahan data statistik ini ditujukan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan prestasi belajar fisika siswa. Berikut teknik pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini.

1. Keterlaksanaan Pendekatan Pembelajaran

Analisis keterlaksanaan pendekatan pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil pengamatan observer terhadap aktivitas guru selama pembelajaran berlangsung. Hasil pengamatan tersebut ditunjukkan dalam format observasi guru. Adapun pengolahan data untuk analisis keterlaksanaan pendekatan pembelajaran akan dilakukan dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah kegiatan pembelajaran setiap pertemuan dan jumlah kegiatan pembelajaran yang terlaksana pada format observasi guru dan siswa.
- b. Menghitung persentase keterlaksanaan pendekatan pembelajaran dengan menggunakan persamaan (3.6) berikut ini:

$$P(\%) = \frac{\text{Jumlah kegiatan pembelajaran yang terlaksana}}{\text{Jumlah kegiatan pembelajaran dalam satu pertemuan}} \times 100\%$$

- c. Menginterpretasikan persentase keterlaksanaan pendekatan pembelajaran yang diperoleh pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12. Interpretasi Keterlaksanaan Pendekatan Pembelajaran

Persentase (%)	Interpretasi
100	Seluruhnya terlaksana
76-99	Pada umumnya terlaksana
51-75	Sebagian besar terlaksana
50	Setengahnya terlaksana
26-49	Hampir setengahnya terlaksana
1-25	Sebagian kecil terlaksana
0	Tidak ada yang terlaksana

(Koentjaraningrat, 1986: 257)

2. Prestasi Belajar Siswa pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing.

Untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa, digunakan data hasil *pretest* dan *posttest* siswa untuk kemudian dilakukan analisis terhadap gain ternormalisasi. Richard R Hake (1998: 65) menyatakan terdapat dua jenis gain ternormalisasi yaitu:

- a. Gain ternormalisasi untuk setiap siswa yang dinyatakan dengan persamaan

$$g = \frac{\% \text{ posttest} - \% \text{ pretest}}{100 - \% \text{ pretest}} \quad \text{Persamaan (3.7)}$$

dengan g adalah gain ternormalisasi untuk setiap siswa, $\% \text{ posttest}$ adalah persentase skor *posttest* setiap siswa, dan $\% \text{ pretest}$ adalah persentase skor *pretest* setiap siswa.

- b. Rata-rata gain ternormalisasi yang dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle \text{posttest} \rangle - \% \langle \text{pretest} \rangle}{100 - \% \langle \text{pretest} \rangle} \quad \text{Persamaan (3.8)}$$

dengan $\langle g \rangle$ yaitu rata-rata gain ternormalisasi, $\% \langle posttest \rangle$ yaitu persentase rata-rata skor *posttest* dan $\% \langle pretest \rangle$ yaitu persentase rata-rata skor *pretest*.

Gain ternormalisasi tiap siswa akan digunakan untuk menghitung rata-rata gain ternormalisasi, sedangkan rata-rata gain ternormalisasi akan digunakan untuk menentukan peningkatan penerapan model pembelajaran.

Menurut Hake, interpretasi rata-rata gain ternormalisasi terhadap peningkatan prestasi belajar pada suatu pembelajaran dibagi ke dalam tiga kategori sebagai mana tercantum pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13. Kategori Rata-rata Gain Ternormalisasi

Rata-rata gain ternormalisasi	Kategori
$0,00 < \langle g \rangle \leq 0,30$	rendah
$0,30 < \langle g \rangle \leq 0,70$	sedang
$0,70 < \langle g \rangle \leq 1,00$	tinggi

(Hake, 1998: 65)

Dengan menggunakan perumusan yang sama akan dihitung pula peningkatan setiap kemampuan ranah kognitif Taksonomi Anderson yang diukur dalam penelitian.

3. Peningkatan Prestasi Belajar pada Setiap Kemampuan Aspek Kognitif Taksonomi Anderson

Untuk menghitung peningkatan prestasi belajar pada setiap aspek kognitif taksonomi Anderson, terlebih dahulu rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* untuk setiap kelompok soal yang mengukur aspek kognitif C2, C3, C4, dan C6, untuk

kemudian dilakukan analisis terhadap gain ternormalisasi dengan menggunakan perhitungan seperti pada poin sebelumnya.

4. Peningkatan Aktivitas Siswa Dalam Pembelajaran dengan Menggunakan Model Pembelajaran Inkuri Terbimbing

Peningkatan aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dihitung dengan mencari rata-rata nilai skala satu sampai dengan empat pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh siswa pada setiap pembelajaran, kemudian diberi kategori sesuai kategori rata-rata nilai aktivitas siswa pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14. Kategori Rata-rata Nilai Aktivitas Siswa

Rata-rata nilai aktivitas siswa	Kategori
1,00 – 2,00	rendah
2,10 – 3,00	sedang
3,10 – 4,00	tinggi