

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi, Populasi dan Sample Penelitian

Tempat penelitian yang digunakan adalah Sekolah Menengah Atas Swasta di Bandung yang masih perlu perhatian dalam penerapan model pembelajaran berbasis inkuiri sehingga cukup representatif untuk diterapkan penelitian model pembelajaran *Discovery Learning* dan *Interactive Demonstration*.

Populasi adalah keseluruhan aspek tertentu dari ciri-ciri fenomena atau konsep yang menjadi pusat perhatian (Tiro, 2003:3). Pendapat lain dikemukakan bahwa populasi adalah ‘keseluruhan subjek penelitian’ (Arikunto, 2006:130)

Berdasarkan pengertian populasi di atas maka, dapat disimpulkan bahwa populasi adalah objek penelitian yang menjadi pusat atau sasaran dalam penelitian. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Siswa Kelas X-E dan X-H di salah satu SMA Swasta di Bandung.

Sampel adalah suatu proporsi kecil dari populasi yang seterusnya diteliti, yang dipilih, atau ditetapkan untuk keperluan analisis (Sudijono, 2006:280)

Dengan melihat Salah satu SMA swasta di Bandung khususnya pada kelas X-H dan X-E yang dijadikan sasaran dalam penelitian ini adalah terdapat dua kelas, maka sampel yang digunakan adalah sampel total (sampel jenuh), artinya jumlah seluruh populasi adalah subjek penelitian.

Adapun cara pengambilan sampel mengacu pada pendapat bahwa “Apabila subjeknya kurang dari seratus, lebih baik diambil keseluruhannya.” (Arikunto, 2006:134). Dengan demikian, sampel dalam penelitian ini adalah seluruh siswa pada kelas X-H dan X-E di salah satu SMA Swasta kota Bandung.

B. Hipotesis

Berdasarkan hasil penelitian Rahmat Rizal (2012) yang mengemukakan bahwa model ID lebih efektif daripada model DL dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, maka penelitian ini akan menguji hipotesis ; penerapan ID juga akan lebih baik daripada penerapan DL apabila variabel yang diukurnya adalah hasil belajar kognitif (C1-C4). Dengan demikian, uji hipotesisnya dapat menggunakan uji pihak kanan:

1. H_0 : Model pembelajaran *Discovery Learning* kurang atau sama baiknya dengan model pembelajaran *Interactive Demonstration* dalam meningkatkan hasil belajar siswa SMA.
2. H_a : Model *Discovery Learning* lebih baik daripada model *Interactive Demonstration* dalam meningkatkan hasil belajar siswa SMA.

Perumusannya adalah sebagai berikut:

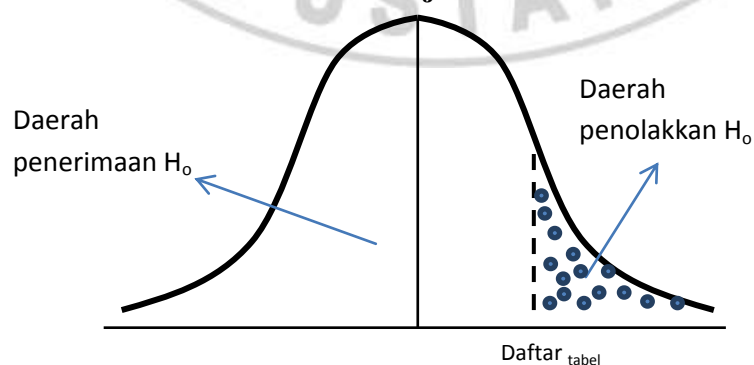
1. $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$
2. $H_a: \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

μ_1 = Rerata (Parametrik)/ Median (Nonparametrik) peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMA melalui penerapan model *Discovery Learning*.

μ_2 = Rerata (Parametrik)/ Median (Nonparametrik) peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMA melalui penerapan model *Interactive Demonstration*.

Grafik 3.1. Uji Pihak Kanan



C. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Counter Balanced Design* (Desain Berimbang). Desain ini sangat sesuai digunakan apabila ingin menguji dua metode/perlakuan yang berbeda (Furchan, 2011: 399). Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel 3.1. Counter Balanced Design

Replikasi	Perlakuan Eksperimental	
	Model <i>Discovery Learning</i>	Model <i>Interactive Demonstration</i>
Pre-test		
Materi 1	Kelas X.H	Kelas X.E
Post-test		
Pre-test		
Materi 2	Kelas X.E	Kelas X.H
Post-test		

Berdasarkan tabel di atas, perlakuan dua model diterapkan pada masing-masing kelas, pada replikasi materi pertama kelas X.H mendapatkan DL dan X.E mendapatkan ID yang sebelum dan sesudahnya diberikan pre-test dan post-test. Kemudian pada replikasi materi kedua, kelas disilang (kedua model bertukar) dimana X.E mendapatkan DL dan X.H mendapatkan ID yang sebelum dan sesudahnya diberikan pre-test dan post-test. Hasil pre-test dan post-test akan dianalisis untuk dapat membandingkan penerapan dari kedua model dalam meningkatkan hasil belajar kognitifnya.

Penerapan desain ini menuntut pemahaman awal siswa antara dua kelas yang identik (Furchan, 2011: 400), sehingga sebelum dilakukan analisis harus dipastikan terlebih dahulu homogenitas dari hasil pre-test kedua kelas.

D. Metode

Penelitian ini menggunakan dua perlakuan, dimana masing-masing perlakuan diterapkan pada dua kelas sesuai dengan desain yang telah dijelaskan. Perlakuan sebagai variabel bebas diterapkan berbeda-beda dengan dua kelas yang ada, namun dengan variabel terikat yang sama. Hasil pengukuran variabel terikat digunakan sebagai parameter dalam melakukan perbandingan antara dua penerapan variabel bebas tersebut. Dengan demikian, metode penelitian yang digunakan adalah metode *Experimental Comparison* (Perbandingan Eksperimental). (Furchan, 2011: 357)

E. Definisi Operasional

Adapun definisi operasional penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. **Discovery Learning atau Model Pembelajaran Penemuan**, merupakan model pembelajaran berorientasi inkuiri yang diterapkan demi membangun pemahaman konsep dan kognisi siswa melalui kegiatan-kegiatan penemuan yang ditunjukkan oleh guru serta dengan menyertakan kegiatan-kegiatan eksperimen yang dilakukan oleh siswa.
- b. **Interactive Demonstration atau Model Pembelajaran Demonstrasi Interaktif**, merupakan model pembelajaran berorientasi inkuiri yang diterapkan melalui pertanyaan-pertanyaan terarah saat guru mendemonstrasikan sebuah fenomena agar dapat membangun pemahaman konsep siswa dan mengembangkan kognisinya serta mampu melakukan kegiatan eksperimen dengan baik.
- c. **Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa**, merupakan hasil belajar yang mengarah pada kemampuan intelektual siswa dan bisa didapat melalui hasil tes tertulis berupa soal pilihan berganda.

F. Instrument Penelitian

Instrumen yang digunakan berupa *test*, merupakan instrumen yang digunakan sebagai metode untuk mendapatkan data tentang hasil belajar kognitif siswa kelas X salah satu SMA swasta di Bandung yang berisi soal-

soal yang berkaitan dengan pokok pembahasan materi Fisika kelas X SMA. Tes ini terbagi dua macam yaitu *pre-test* dan *post-test*. Adapun *pre-test* adalah tes yang diberikan kepada siswa mengenai bahan yang diajarkan kepadanya sebelum kegiatan belajar mengajar (Suryosubroto, 1997: 161). *Pre-test* diberikan kepada siswa bertujuan untuk mengetahui sampai dimana tingkat penguasaan materi khususnya pokok bahasan fisika kelas X SMA, *post-test* adalah tes yang diberikan kepada siswa setelah proses belajar selesai (Suryasubroto, 1997:161). *Post-test* bertujuan untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa X SMA yang bersangkutan dengan pembelajaran pemberian umpan balik pada pokok bahasan materi Fisika kelas X SMA. Tes di sini berupa pilihan ganda ranah kognitif yang mengacu pada SK-KD pembahasan Suhu dan Kalor.

Selain tes, instrumen yang lain adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang digunakan oleh 6 observer yang bertugas mengamati kegiatan pembelajaran. Lembar observasi ini berisi indikator-indikator kegiatan guru dan siswa yang diisi dengan cara mengkonfirmasi (*checklist*) kegiatan-kegiatan yang berlangsung selama proses pembelajaran.

F. Proses Pengembangan Instrumen

Sebelum digunakan, instrumen *test* yang telah dibuat harus diuji terlebih dahulu melalui beberapa pengujian, diantaranya adalah; validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Apabila soal memenuhi kriteria, maka soal tersebut layak untuk digunakan, dan jika tidak memenuhi kriteria, maka soal tersebut akan dibuang. Sedangkan hasil data yang didapat melalui instrumen lembar observasi akan diolah menggunakan perumusan keterlaksanaan model pembelajaran.

1. Validitas (Ketepatan Instrumen)

Digunakan untuk mengukur keabsahan soal tes instrument.

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

dengan : r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan y

x = skor siswa pada butir item yang diuji validitasnya

y = skor total yang diperoleh siswa

Tabel 3.2. Interpretasi Validitas

Nilai r_{xy}	Interpretasi
1,00	Sempurna
0,80 – 0,90	Sangat tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah
<0,00	Tidak Valid

(Arikunto, 2003: 75)

2. Reliabilitas (Keberlakuan Instrumen)

Reliabilitas berfungsi untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran dapat dipercaya atau dengan kata lain instrument berlaku dalam jangka waktu yang lama (klasifikasi interpretasi sama dengan validitas).

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right)$$

r_{11} = Koefisien reliabilitas instrumen tes yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor setiap item soal

$\sum \sigma_t^2$ = Jumlah varians

n = Jumlah butir soal

Tabel 3.3. Interpretasi Reliabilitas

Nilai r_{xy}	Interpretasi
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

(Arikunto, 2003: 75)

3. Tingkat Kesukaran

$$TK = \frac{B_U + B_L}{N_U + N_L}$$

Dengan:

TK : Tingkat kesukaran tiap butir soal.

B_U : Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

B_L : Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

N_U : Banyaknya siswa kelompok atas

N_L : Banyaknya siswa kelompok bawah

Tabel 3.4. Interpretasi Tingkat Kesukaran

Hasil	Kategori
0,00-0,25	Sukar
0,26-0,75	Sedang
0,76-1,00	Mudah

(Arikunto, 2003:218)

4. Daya Pembeda soal

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

DP = Indeks daya pembeda item satu butir soal tertentu

S_A = Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas

S_B = Jumlah peserta tes yang menjawab pada kelompok bawah

I_A = Jumlah skor maksimum salah satu kelompok pada butir soal yang diolah

Tabel 3.5. Interpretasi Daya Pembeda Soal

Hasil	Kategori
Negatif	Soal dibuang
0,00-0,20	Buruk
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik sekali

(Arikunto, 2003:218)

5. Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Digunakan untuk mengolah data observasi keterlaksanaan pendekatan pembelajaran baik ID maupun DL.

$$\text{persentase} = \frac{\text{skor hasil observasi}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

Tabel 3.6. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase	Kategori

0,00-24,90	Sangat kurang
25,00-37,50	Kurang
37,60-62,50	Sedang
62,60-87,50	Baik
87,60-100,00	Sangat baik

(Nugraha, 2007)

G. Teknik Pengumpulan Data

- Kuesioner atau angket

Kuesioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2011: 199). Angket yang digunakan akan diberikan kepada 10 siswa yang menerima perlakuan dan 5 observer yang mengamati perlakuan.

- Observasi terstruktur

Observasi terstruktur adalah observasi yang telah dirancang secara sistematis, tentang apa yang akan diamati, kapan dan di mana tempatnya (Sugiyono, 2011: 205). Lembar Observasi yang terdiri atas beberapa kegiatan akan diisi oleh para observer (6 orang) yang mengamati pembelajaran yang berlangsung.

H. Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas Data

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

O_i = frekuensi observasi

E_i = frekuensi yang diharapkan ($l \times n$)

- Jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ maka disimpulkan data terdistribusi normal
- Jika $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$ maka disimpulkan data tidak terdistribusi normal.
- χ^2_{tabel} ditentukan berdasarkan derajat kebebasan (jumlah kelas pada tabel frekuensi-1) dengan taraf kesalahan 5%.

(Sugiyono, 2011: 79)

2. Uji Homogenitas

$$F = \frac{S_b^2}{S_k^2}$$

Menentukan nilai F berdasarkan tabel dengan derajat kebebasan (dk) yang terbagi menjadi dua, yakni $dk_{\text{pembilang}}$ dan dk_{penyebut} , dimana $dk = N - 1$. (N= Jumlah sampel)

Jika $hitung \leq \text{tabel}$ maka data terdistribusi homogen.

Jika $hitung > \text{tabel}$ maka data tidak terdistribusi homogen.

Setelah diketahui homogenitasnya, maka akan dilanjut uji hipotesis dengan *t-test* atau uji median (Sugiyono, 2011: 139).

3. Uji t (*t-test*)

Jika data bersifat statistik parametris dan terdapat dua varians, maka uji hipotesis yang cocok adalah uji-t. Rumus yang disediakan ada dua, yakni:

Separated Varians:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Polled Varians:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Pemilihan rumus bergantung pada ketentuan berikut (Sugiyono, 2011: 139):

- Bila jumlah sampel sama ($n_1 = n_2$) dan varians homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$); kedua rumus dapat digunakan, dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- Bila jumlah sampel tidak sama ($n_1 \neq n_2$) dan varians homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$); digunakan polled varians, dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- Bila jumlah sampel sama ($n_1 = n_2$) dan varians tidak homogen ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$); kedua rumus dapat digunakan, dengan $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 1$.
- Bila jumlah sampel tidak sama ($n_1 \neq n_2$) dan varians tidak homogen ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$); digunakan rumus separated varians, dengan harga t sebagai pengganti harga t_{tabel} dihitung dari selisih harga t_{tabel} dengan $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 1$ dibagi dua dan kemudian ditambah dengan harga t terkecil.

4. Uji Median (*Median Test*)

Namun, apabila data yang didapat tidak terdistribusi normal (non-parametris), maka uji hipotesisnya menggunakan statistik parametris. Oleh karena sampel yang diambil diantara 20-40 dari setiap kelas (Sugiyono, 2011: 149), maka uji non-parametrik yang sesuai adalah uji median, dengan rumus:

$$\chi^2 = \frac{N \left[(AD - BC) - \frac{N}{2} \right]^2}{(A + B)(C + D)(A + C)(B + D)}$$

Dimana:

A = Banyak kasus dalam kelompok I > Median gabung = $\frac{1}{2} n_1$

B = Banyak kasus dalam kelompok II > Median gabung = $\frac{1}{2} n_2$

$C = \text{Banyak kasus dalam kelompok I} \leq \text{Median gabung} = \frac{1}{2} n_1$

$D = \text{Banyak kasus dalam kelompok II} \leq \text{Median gabung} = \frac{1}{2} n_2$

5. Menghitung *Gain-score*

Berdasarkan jurnal Hake (1998), untuk mengetahui peningkatan hasil pembelajaran (perlakuan) digunakan formula:

Gain= selisih pre-test dan post-test

$$G = T_f - T_i$$

Dimana:

$T_f = \text{Skor post-test}$

$T_i = \text{Skor pre-test}$

$S_i = \text{Skor Ideal}$

I. Analisis Uji Instrumen

Agar instrumen soal yang digunakan efektif untuk mengambil data, instrumen soal diuji terlebih dahulu pada 40 siswa yang telah mempelajari materi suhu dan kalor. Kemudian dianalisis berdasarkan reliabilitas keseluruhan soal, validitas per butir soal, tingkat kesukaran per butir soal, dan daya pembeda per butir soal.

Tabel 3.7. Uji Instrumen Soal

No. Soal	Validitas-kategori		Tingkat Kesukaran-kategori		Daya Pembeda-kategori	
	Validitas	Kategori	Tingkat Kesukaran	Kategori	Daya Pembeda	Kategori
1	0,607	Tinggi	0,325	Sedang	0,500	Baik
2	0,517	Cukup	0,225	Sukar	0,45	Baik
3	0,332	Rendah	0,675	Sedang	0,150	buruk
4	0,488	Cukup	0,775	Mudah	0,300	cukup
5	0,599	Cukup	0,475	Sedang	0,450	Baik
6	0,287	Rendah	0,250	Sukar	0,300	cukup
7	0,424	Cukup	0,175	Sukar	0,250	cukup
8	0,502	Cukup	0,350	Sedang	0,100	buruk
9	0,634	Tinggi	0,250	Sukar	0,100	buruk

10	0,686	Tinggi	0,350	Sedang	0,550	Baik
11	0,637	Tinggi	0,600	Sedang	0,500	Baik
12	0,371	Rendah	0,250	Sukar	0,150	buruk
13	0,356	Rendah	0,225	Sukar	0,250	cukup
14	0,465	Cukup	0,175	Sukar	0,250	cukup
15	0,774	Tinggi	0,725	Mudah	0,100	buruk
16	0,167	Sangat rendah	0,400	Sedang	0,050	buruk
17	0,676	Tinggi	0,275	Sedang	0,500	Baik
18	0,215	Rendah	0,750	Sedang	0,050	buruk
19	0,305	Rendah	0,125	Sukar	0,050	buruk
20	0,513	Cukup	0,350	Sedang	0,50	Baik
21	0,407	Cukup	0,750	Sedang	0,100	buruk
22	0,359	Rendah	0,375	Sedang	0,150	buruk
23	0,655	Tinggi	0,800	Mudah	0,100	buruk
24	0,426	Cukup	0,775	Mudah	0,250	cukup
25	0,436	Cukup	0,600	Sedang	0,300	cukup
26	0,516	Cukup	0,400	Sedang	0,400	Baik
27	0,381	Rendah	0,225	Sukar	0,200	cukup
28	0,53	Rendah	0,225	Sukar	0,250	cukup
29	0,209	Rendah	0,025	Sukar	0,050	buruk
30	0,165	Sangat rendah	0,175	Sukar	0,200	buruk
31	0,331	Rendah	0,150	Sukar	0,200	buruk
32	0,641	Tinggi	0,550	Sedang	0,500	Baik
33	0,038	Sangat rendah	0,050	Sukar	0,100	buruk
34	0,506	Cukup	0,175	Sukar	0,250	cukup
35	0,525	Cukup	0,700	Sedang	0,300	cukup
Reliabilitas-Kategori			0,818	Sangat tinggi		

Berdasarkan validitas, jumlah butir soal tergolong sangat rendah adalah 8,57% atau 3 soal, jumlah butir soal yang tergolong rendah adalah 31,43% atau 11 soal, jumlah butir soal yang tergolong cukup adalah 37,14% atau 13 soal, dan jumlah butir soal yang tergolong tinggi adalah 22,86% atau 8 soal. Berdasarkan tingkat kesukaran, jumlah butir soal yang tergolong mudah adalah 11,43% atau 4 soal, jumlah butir soal

yang tergolong sedang adalah 45,71% atau 16 soal, dan jumlah butir soal yang tergolong sukar adalah 42,86% atau 15 soal. Berdasarkan daya pembeda, jumlah butir soal yang tergolong jumlah butir soal yang tergolong buruk adalah 42,86% atau 15 soal, jumlah butir soal yang tergolong cukup adalah 31,43% atau 11 soal, dan jumlah butir soal yang tergolong baik adalah 25,71% atau 9 soal.

Untuk butir soal yang tergolong memiliki validitas yang sangat rendah, akan diperbaiki dengan merevisi pertanyaan soal. Untuk butir soal yang memiliki daya pembeda soal buruk akan diperbaiki dengan merevisi pertanyaan soal beserta pilihan jawabannya. Berdasarkan tingkat kesukaran tidak ada yang perlu diperbaiki dan secara keseluruhan instrumen soal tergolong memiliki reliabilitas yang sangat tinggi. Dengan demikian, tidak ada butir soal yang dibuang. Butir soal akan dibuang jika validitas dan daya pembeda butir soal bernilai minus (Arikunto, 2003:218).