

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Subjek Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan data dalam penelitian ini bertempat pada salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri di Kabupaten Karawang.

2. Populasi Penelitian

Populasi didefinisikan oleh Arikunto (2006) sebagai keseluruhan dari objek penelitian. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA pada salah satu SMA Negeri di Kabupaten Karawang sebanyak enam kelas. Dari keenam kelas tersebut dipilih satu kelas sebagai sampel dalam penelitian yang dilakukan dengan pertimbangan tertentu.

3. Sampel Penelitian

Sampel merupakan sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2006). Sampel pada penelitian ini adalah satu kelas pada tingkatan kelas XI pada salah satu SMA Negeri di Kabupaten Karawang. Sampel tersebut diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pada teknik pengambilan sampel dengan cara ini, sampel diambil berdasarkan tujuan atau pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2004). Teknik pengambilan sampel ini digunakan dengan pertimbangan bahwa pemilihan kelas penelitian berdasarkan rekomendasi dari guru mata pelajaran fisika dan kondisi di lokasi penelitian tidak memungkinkan untuk dilakukan perubahan.

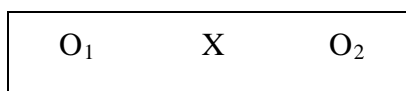
B. Metode Penelitian

Metode penelitian dibedakan menjadi dua jenis oleh Campbell dan Stanley (Arikunto, 2006) berdasarkan baik-buruknya eksperimen. Kedua jenis metode penelitian tersebut yaitu: metode *pre-experimental* dan metode *true-experimental*. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental* atau yang juga disebut *quasiexperimental* (metode eksperimen semu). Hal ini dikarenakan eksperimen yang dilakukan terbatas

pada pemberian perlakuan ketika siswa berada di dalam kelas, sementara variabel luar terhadap siswa yang mungkin mempengaruhi hasil tidak dapat dikontrol.

C. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dengan melakukan eksperimen melalui penerapan pembelajaran berbasis inkuiri tanpa dibandingkan dengan kelas kontrol. Dengan demikian desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pre-test post-test Design*. Jenis desain penelitian ini memberikan perlakuan pada subjek penelitian tanpa dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada gambar 3.1 ditunjukkan pola desain penelitian yang digunakan.



Gambar 3.1 Pola Desain Penelitian

Keterangan:

O₁ = Tes awal (*pre-test*)

X = Perlakuan (Penerapan pembelajaran berbasis inkuiri)

O₂ = Tes akhir (*post-test*)

D. Definisi Operasional dari Variabel Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang penerapan pembelajaran berbasis inkuiri dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA. Berikut penjabaran dari variabel penelitian serta definisi operasionalnya.

1. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

a) Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis inkuiri.

b) Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan berpikir logis siswa.

2. Definisi Operasional

a) Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dimaksud dalam penelitian ini terbatas pada kemampuan kognitif tingkat tinggi. Sementara kemampuan kognitif tingkat tinggi yang dimaksud yaitu tiga kemampuan kognitif pada tingkatan paling tinggi dalam taksonomi kognitif Anderson, yang meliputi: kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu tes kognitif tingkat tinggi yang berupa soal-soal uraian. Tes kognitif ini diberikan sebelum dan setelah penerapan pembelajaran berbasis inkuiri. Tes yang diberikan sebelum penerapan pembelajaran berbasis inkuiri (*pre-test*) bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Sementara tes yang diberikan setelah penerapan pembelajaran berbasis inkuiri (*post-test*) bertujuan untuk melihat kemampuan akhir siswa setelah pembelajaran. Peningkatan tes kognitif tingkat tinggi siswa ditentukan dari perolehan *gain* yang dinormalisasi dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Selanjutnya nilai *gain* yang diperoleh dikategorikan berdasarkan kriteria dari Hake (1998).

b) Kemampuan Berpikir Logis

Pada penelitian ini kemampuan berpikir logis didefinisikan sebagai kemampuan penalaran siswa dalam enam aspek penalaran operasional formal menurut Piaget, yang meliputi: penalaran konservasional, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, penalaran probabilistik, analisis kombinatorial, dan penalaran korelasional. Skor berpikir logis siswa diukur dengan menggunakan tes berpikir logis yang diadaptasi dari instrumen *Group Assessment of Logical Thinking* (GALT). Tes berpikir logis diberikan setelah penerapan pembelajaran berbasis

inkuiri. Sedangkan interpretasi skor hasil tes berpikir logis ke dalam tingkat penalaran siswa dilakukan berdasarkan kriteria dari Roadrangka *et al.* (1983).

c) Pembelajaran Berbasis Inkuiri

Pembelajaran berbasis inkuiri dalam penelitian ini yaitu pembelajaran dengan menerapkan model inkuiri laboratorium terbimbing (*guided inquiry laboratory*) Wenning (2005). Model inkuiri laboratorium terbimbing yang diterapkan pada penelitian ini menggunakan sintaks yang terdiri dari: observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi.

Keterlaksanaan model inkuiri laboratorium terbimbing diukur melalui lembar observasi. Lembar observasi diisi oleh observer pada saat pembelajaran di dalam kelas. Selanjutnya ditentukan persentase keterlaksanaan model inkuiri berdasarkan jumlah aktivitas pembelajaran yang terlaksana. Persentase keterlaksanaan model inkuiri tersebut kemudian diinterpretasi berdasarkan kriteria menurut Riduwan (2012).

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk pengambilan data dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan tes.

1. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan sebagai instrumen yang ditujukan untuk mengetahui persentase keterlaksanaan model inkuiri laboratorium terbimbing sesuai dengan RPP yang telah disusun. Dalam pengukurannya lembar observasi diisi oleh dua orang *observer* pada saat pemberian perlakuan dalam pembelajaran berlangsung.

2. Tes

Tes yang digunakan dalam pengambilan data terdiri dari tes kognitif tingkat tinggi dan tes berpikir logis. Tes kognitif tingkat tinggi diberikan sebelum pemberian *treatment* (*pre-test*) dan setelah pemberian *treatment*

(*post-test*). Sementara tes berpikir logis hanya diberikan setelah pemberian *treatment* pada siswa.

a. Tes Kognitif Tingkat Tinggi

Tes kognitif tingkat tinggi meliputi soal-soal yang mencakup ranah menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengkreasi (C6) pada taksonomi Anderson. Untuk mengukur kemampuan kognitif siswa dalam ketiga ranah tersebut digunakan soal-soal dengan bentuk uraian terbuka pada materi fluida statis. Pemetaan dari instrumen tes kognitif tingkat tinggi yang digunakan ditunjukkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Pemetaan Instrumen Tes Kognitif

No.	Ranah Kognitif	Nomor Item	Jumlah Item
1.	Menganalisis (C4)	1, 2, dan 8	3
2.	Mengevaluasi (C5)	3, 4, dan 5	3
3.	Mengkreasi (C6)	6, 7, dan 9	3

b. Tes Berpikir Logis

Instrumen tes berpikir logis yang digunakan adalah serangkaian tes berpikir logis yang diadaptasi dari *Group Assessment of Logical Thinking* (GALT) yang dikembangkan oleh Roadrangkaet *al.* pada tahun 1983. GALT merupakan instrumen *assessment* untuk mengukur kemampuan berpikir logis yang mengacu pada enam aspek kemampuan operasional formal menurut Piaget. Keenam aspek tersebut meliputi: penalaran konservasi, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, penalaran probabilistik, analisis korelasional, dan penalaran kombinatorial.

Bentuk soal-soal pada GALT yaitu berupa pilihan ganda disertai alasan, kecuali dua butir soal kombinatorial menuntut siswa untuk membuat daftar kemungkinan kombinasi. Siswa harus memilih salah satu jawaban yang tepat dari empat opsi yang disediakan, kemudian dilanjutkan dengan memilih alasan dari jawaban yang dipilihnya berdasarkan opsi-opsi alasan yang disediakan. Sementara pertanyaan untuk penalaran kombinatorial menghendaki siswa untuk mendaftar

semua kemungkinan kombinasi dari beberapa variabel. Pemetaan soal GALT yang digunakan ditunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pemetaan Instrumen Tes Berpikir Logis (GALT)

No.	Aspek	Nomor Item	Jumlah Item
1.	Penalaran konservasi	1, 2	2
2.	Penalaran proporsional	3, 4	2
3.	Pengontrolan variabel	5, 6	2
4.	Penalaran probabilistik	7, 8	2
5.	Penalaran korelasional	9, 10	2
6.	Penalaran kombinatorial	11, 12	2

F. Proses Pengembangan Instrumen

Sebelum instrumen pengambilan data dalam penelitian ini digunakan, telah dilakukan beberapa proses pengembangan terhadap instrumen yang disusun. Pertama dilakukan penilaian (*judgement*) oleh pihak ahli. Penilaian yang dilakukan yaitu pemeriksaan terhadap validitas isi dan konstruk dari instrumen yang meliputi kesejajaran instrumen dengan materi/isi pelajaran dan kesesuaian instrumen dengan tujuan instruksional. Setelah itu dilakukan uji coba instrumen pada siswa yang telah mempelajari materi pelajaran fluida statis. Uji coba instrumen bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang dibuat dengan meninjau pada validitas kriterium, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen. Berikut pemaparan mengenai proses pengembangan instrumen yang meliputi: validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

1. Validitas Instrumen

Validitas suatu instrumen menunjukkan tingkat keabsahan/ketepatan suatu instrumen pengumpulan data. Sugiyono (2004) menyatakan bahwa suatu instrumen dikatakan valid bila alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Pada penelitian ini pengembangan instrumen ditinjau dari validitasnya, dilakukan dengan menguji validitas konstruk dan validitas isi dari instrumen tersebut.

a) Validitas Konstruksi

Hadi (Sugiyono, 2004) menyatakan bahwa validitas konstruksi sama dengan validitas logis dan *validity by definition*. Hal ini berarti bahwa instrumen dengan validitas konstruksi yang valid adalah instrumen yang dapat mengukur gejala-gejala sesuai dengan apa yang didefinisikan secara teoritis. Untuk itu, terlebih dahulu perlu dilahirkan definisi terhadap gejala-gejala yang akan diukur berdasarkan teori-teori dari para ahli.

Untuk menguji validitas konstruksi dilakukan proses sebagai berikut. Pertama, instrumen dikonstruksi berdasarkan aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu. Selanjutnya dilakukan penilaian dari para ahli (*judgement experts*) terhadap instrumen yang telah dikonstruksi. Kemudian dilakukan uji coba terhadap instrumen yang telah disetujui para ahli. Kemudian dari hasil uji coba instrumen dilakukan analisis faktor korelasi antar skor item instrumen. Berikut persamaan analisis faktor korelasi *product moment* dengan angka kasar yang digunakan.

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

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir soal (variabel X) dengan skor total (variabel Y)

X = Skor setiap siswa pada salah satu butir soal

Y = Skor total setiap siswa

N = Jumlah total seluruh siswa

ΣX = Jumlah skor seluruh siswa pada salah satu butir soal

ΣY = Jumlah skor total seluruh siswa

Setelah diperoleh hasil perhitungan korelasi *product moment* untuk menentukan validitas item, kemudian dilakukan penafsiran validitas item dengan tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Validitas dan Reliabilitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2011)

b) Validitas Isi

Validitas isi merupakan validitas suatu instrumen yang meninjau pada kesesuaian isi instrumen tersebut dengan apa yang dilakukan dalam penelitian (Sugiyono, 2004). Untuk instrumen yang berbentuk tes, validitas instrumen ditinjau dari kesesuaian isi instrumen dengan materi yang diajarkan. Sama halnya dengan validitas konstruksi, pengujian validitas isi dilakukan dengan penilaian oleh para ahli (*experts judgement*), uji coba instrumen, serta analisis dengan faktor korelasi seperti yang telah dijelaskan di atas.

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen secara sederhana dapat diartikan sebagai tingkat konsistensi atau keajegan suatu instrumen (Sugiyono, 2004). Suatu instrumen yang reliabel akan memberikan hasil yang tetap atau konsisten. Konsistensi yang dimaksud bukan berarti bahwa data yang dihasilkan selalu sama, melainkan jika terdapat perubahan, maka perubahan itu pun terjadi dengan konsisten.

Pada penelitian ini pengujian reliabilitas dilakukan dengan menganalisis konsistensi internal butir-butir yang ada pada instrumen. Pada pengujian ini, dilakukan uji coba instrumen sebanyak satu kali dan kemudian hasil dianalisis dengan menggunakan persamaan alfa di bawah ini.

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

(Arikunto, 2011)

Sementara:

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

σ_t^2 = Varians total

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

n = Jumlah butir soal

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor salah satu butir soal

$(\sum X)^2$ = Kuadrat jumlah skor salah satu butir soal

N = Jumlah responden

Setelah diperoleh hasil perhitungan nilai reliabilitas dengan persamaan di atas, kemudian dilakukan penafsiran reliabilitas instrumen dengan tabel 3.3 di atas.

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran sebuah butir soal ditunjukkan oleh Arikunto (2010) dengan bilangan indeks kesukaran. Bilangan indeks kesukaran tersebut memiliki rentang antara 0,00 sampai dengan 1,00. Semakin besar nilai indeks kesukaran, maka semakin mudah butir soal tersebut. Persamaan yang digunakan dalam menentukan nilai indeks kesukaran dalam penelitian ini yaitu:

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

(Arikunto, 2011)

atau untuk butir soal bentuk uraian, persamaan di atas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$P_{uraian} = \frac{\text{Skor rata – rata salah satu butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

Untuk menginterpretasikan nilai indeks kesukaran yang diperoleh dari persamaan di atas, digunakan tabel kriteria tingkat kesukaran sebagai berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal

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

(Arikunto, 2011)

4. Daya Pembeda

Arikunto (2010) menyatakan bahwa daya pembeda merupakan kemampuan suatu instrumen dalam membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah. Untuk itu dalam menentukan nilai daya pembeda instrumen, terlebih dahulu sampel dibagi ke dalam tiga kelompok. Ketiga kelompok tersebut yaitu: kelompok atas, kelompok tengah, dan kelompok bawah, dengan proporsi 27% kelompok atas, 43% kelompok tengah, dan 27% kelompok bawah (Surapranata, 2005). Persamaan yang digunakan dalam menentukan daya pembeda suatu butir soal yaitu, sebagai berikut:

$$D = P_A - P_B$$

(Arikunto, 2011)

Sementara :

$$P_A = \frac{\text{Skor rata – rata kelompok atas pada salah satu butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$P_B = \frac{\text{Skor rata – rata kelompok bawah pada salah satu butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab butir soal dengan benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab butir soal dengan benar

Selanjutnya, nilai daya pembeda yang diperoleh diinterpretasi berdasarkan tabel kriteria daya pembeda berikut ini.

Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda Butir Soal

Nilai Daya Pembeda	Kriteria
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
Negatif	Butir soal tidak digunakan

(Arikunto, 2011)

G. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Dari dua jenis instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini, hanya instrumen tes kognitif tingkat tinggi yang dilakukan uji coba. Hal ini dikarenakan instrumen tes berpikir logis yang digunakan merupakan instrumen GALT yang telah distandarisasi serta memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi. Instrumen tes kognitif tingkat tinggi diujicobakan pada salah satu kelas XI IPA yang termasuk ke dalam populasi penelitian dan telah mempelajari materi mengenai fluida statis.

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, dari 14 butir soal uraian yang diujikan, diputuskan 10 soal yang digunakan dalam penelitian. Berikut hasil analisis validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, serta reliabilitas dari instrumen tes kognitif. Analisis hasil uji coba instrumen selengkapnya ditunjukkan pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kognitif

No. Soal	Validitas		Tingkat kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1.	0,805	Tinggi	0,488	Sedang	0,450	Baik	Digunakan
2.	0,748	Tinggi	0,332	Sedang	0,350	Cukup	Digunakan

Imam Akbar Ramadhan, 2014

PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN KAITANNYA DENGAN KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS SISWA SMA MELALUI PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI

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

3.	0,665	Tinggi	0,332	Sedang	0,300	Cukup	Digunakan
4.	0,638	Tinggi	0,302	Sedang	0,225	Cukup	Digunakan
5.	0,582	Cukup	0,612	Sedang	0,400	Cukup	Tidak digunakan
6.	0,712	Tinggi	0,281	Sukar	0,213	Cukup	Digunakan
7.	0,517	Cukup	0,576	Sedang	0,300	Cukup	Digunakan
8.	0,658	Tinggi	0,282	Sukar	0,100	Jelek	Tidak digunakan
9.	0,814	Sangat tinggi	0,315	Sedang	0,292	Cukup	Digunakan
No. Soal	Validitas		Tingkat kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
10.	0,666	Tinggi	0,368	Sedang	0,225	Cukup	Digunakan
11.	0,717	Tinggi	0,260	Sukar	0,300	Cukup	Digunakan
12.	0,179	Sangat rendah	0,280	Sukar	0,025	Jelek	Tidak digunakan
13.	0,115	Sangat rendah	0,332	Sedang	0,000	Jelek	Tidak digunakan
14.	0,366	Rendah	0,300	Sukar	0,050	Jelek	Tidak digunakan
Reliabilitas tes		0,853	Kriteria		Sangat tinggi		

Dari tabel di atas, terlihat bahwa terdapat empat butir soal yang memiliki kualitas tidak baik berdasarkan analisis validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Keempat butir soal tersebut yaitu soal yang dimaksud yaitu butir-butir soal yang bernomor 8, 12, 13, dan 14. Butir-butir soal bernomor 12, 13, dan 14 memiliki nilai korelasi *product moment* yang kecil, sehingga nilai validitasnya berada pada kriteria rendah dan sangat rendah, selain itu daya pembeda butir-butir soal tersebut pun berada pada kriteria jelek.

Tes kognitif tingkat tinggi dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan-kemampuan kognitif siswa pada ranah menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi. Untuk itu diperlukan butir-butir soal yang mewakili ranah-ranah kognitif tersebut. Sementara butir-butir soal yang tersisa masih mewakili ranah-ranah kognitif tersebut, seperti: butir-butir soal pada nomor 1, 2, dan 10 mewakili ranah kognitif menganalisis, butir-butir soal pada nomor 3, 4, 5, dan 7 mewakili ranah kognitif mengevaluasi, dan butir-butir

soal pada nomor 6, 9, dan 11 mewakili ranah kognitif mengkreasi. Selanjutnya dengan pertimbangan untuk mengukur kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi dalam porsi yang sama, maka ketiga ranah kognitif tersebut diwakili oleh jumlah butir soal yang sama. Untuk itu salah satu dari butir-butir soal pada ranah mengevaluasi tidak digunakan dalam penelitian. Soal yang tidak digunakan tersebut yaitu soal pada nomor 5 dengan pertimbangan bahwa soal tersebut memiliki nilai indeks tingkat kesukaran paling tinggi daripada butir-butir soal lainnya.

H. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi dan memberikan tes.

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian proses pembelajaran yang dilakukan dengan rencana yang telah dibuat, sehingga pemberian perlakuan (*treatment*) dapat terawasi. Observasi dilakukan dengan memberikan tanda *check list* pada lembar observasi sesuai dengan keadaan yang terjadi pada saat pembelajaran berlangsung. Lembar observasi digunakan untuk mengetahui apakah model inkuiri laboratorium terbimbing yang diterapkan dalam pembelajaran sesuai dengan tahapan-tahapan yang seharusnya seperti dalam teori. Dengan demikian dari lembar observasi tersebut dapat diketahui tingkat keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri laboratorium terbimbing yang diterapkan.

2. Tes

Tes yang diberikan dalam penelitian ini terdiri dari tes kognitif tingkat tinggi dan tes berpikir logis. Tes kognitif tingkat tinggi diberikan sebelum pemberian *treatment* (*pre-test*) dan setelah pemberian *treatment* (*post-test*). Sementara tes berpikir logis hanya diberikan setelah pemberian *treatment* pada siswa. Tes kognitif meliputi soal-soal yang mencakup ranah analisis, evaluasi, dan kreasi pada taksonomi Anderson. Bentuk tes kognitif yang diberikan yaitu berupa soal-soal uraian terbuka. Hal ini

dikarenakan soal yang diberikan memberikan kebebasan pada siswa dalam memberikan informasi pada jawaban berdasarkan fakta, mengorganisasikan jawaban, mengintegrasikan gagasan, dan mengevaluasi gagasan yang sesuai dengan anggapan (Gronlund dan Linn dalam Suwanto, 2010). Sementara tes berpikir logis diadaptasi dari *Group Assessment of Logical Thinking*(GALT). Bentuk soal-soal pada tes berpikir logis yaitu berupa pilihan ganda disertai alasan, kecuali dua butir soal kombinatorial menuntut siswa untuk membuat daftar kemungkinan kombinasi.

I. Teknik Pengolahan Data

1. Data kualitatif

Data kualitatif pada penelitian ini yaitu data keterlaksanaan model inkuiri laboratorium terbimbing. Keterlaksanaan model inkuiri laboratorium terbimbing dapat diketahui melalui persentase keterlaksanaannya. Pengolahan data pada lembar observasi ini dilakukan dengan memberikan skor 1 pada tiap indikator langkah-langkah pembelajaran yang terlaksana dan memberikan skor 0 jika indikator langkah pembelajaran tersebut tidak terlaksana. Kemudian dilanjutkan dengan menentukan persentase keterlaksanaannya melalui persamaan berikut.

$$KM = \frac{\text{skor hasil observasi yang terlaksana}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

Setelah diperoleh persentase keterlaksanaan model inkuiri yang diterapkan, kemudian dilakukan interpretasi keterlaksanaan model pembelajaran berdasarkan tabel berikut:

Tabel 3.7 Interpretasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

KM (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat kurang
21 – 40	Kurang
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat baik

(Riduwan, 2012)

2. Pengolahan Data Kuantitatif

Imam Akbar Ramadhan, 2014

PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN KAITANNYA DENGAN KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS SISWA SMA MELALUI PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI

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

a. Peningkatan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Penentuan peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi dilakukan berdasarkan peningkatan skor hasil tes kognitif tingkat tinggi siswa. Untuk memperoleh peningkatan skor hasil tes kognitif tingkat tinggi tersebut dilakukan penskoran terhadap hasil tes awal dan tes akhir kognitif siswa kemudian dilanjutkan dengan analisis *gain* yang dinormalisasi.

Bentuk soal pada tes kognitif adalah uraian terbuka. Penskoran nilai hasil tes siswa dilakukan dengan mengacu pada rubrik untuk soal uraian. Sementara rubrik penskoran untuk soal uraian disusun dengan mengacu pada Stiggin (1994). Berikut rubrik penskoran soal uraian yang disusun.

Tabel 3.8 Rubrik Penilaian Soal Uraian pada Tes Kognitif Tingkat Tinggi

Skor	Keterangan
5	Jawaban yang diberikan jelas, fokus, dan akurat. Poin-poin yang relevan dikemukakan dengan dukungan yang baik. Hubungan antara pernyataan-pernyataan dalam jawaban dapat digambarkan dengan baik.
3	Jawaban yang diberikan jelas dan cukup fokus, namun tidak lengkap. Poin-poin yang mendukung disebutkan dengan terbatas. Keterkaitan antara pernyataan-pernyataan dalam jawaban diberikan dengan kurang kuat.
1	Jawaban yang diberikan tidak sesuai dengan maksud soal, berisi informasi-informasi yang tidak akurat, atau menunjukkan kurangnya terhadap penguasaan materi. Poin-poin yang dikemukakan tidak jelas dan tidak ada dukungan yang dikemukakan.
0	Tidak ada jawaban

(Stiggins, 1994)

Selanjutnya untuk menentukan peningkatan tes kognitif tingkat tinggi, dilakukan perhitungan nilai *gain* yang dinormalisasi. Persamaan yang digunakan dalam menghitung nilai *gain* yang dinormalisasi yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{m \text{ ideal}} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$

(Hake, 1998)

Setelah diperoleh nilai *gain* yang dinormalisasi, dilanjutkan dengan interpretasi berdasarkan kriteria yang tercantum pada tabel berikut:

Tabel 3.9 Interpretasi Nilai *Gain* yang Dinormalisasi

$\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

b. Interpretasi Tingkat Penalaran

Interpretasi tingkat penalaran siswa dilakukan berdasarkan hasil tes berpikir logis siswa. Sementara aturan penskoran tes berpikir logis dijelaskan oleh McConnelet *al.* (2003) sebagai berikut:

- 1) Nomor 1 sampai 10 yaitu jika jawaban dan alasan benar diberi skor satu. Sedangkan jika jawaban benar tetapi alasan salah atau alasan benar tetapi jawaban salah maka diberi skor nol.
- 2) Untuk soal nomor 11 dan 12 diberi skor satu jika semua jawaban benar dan lengkap. Sedangkan jika jawaban benar tetapi tidak lengkap atau lengkap tetapi ada jawaban yang salah maka diberi skor nol.

Hasil skor total tes berpikir logis kemudian dijadikan acuan untuk menentukan tingkat penalaran siswa menurut teori Piaget dengan berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh Roadrangka (1983) sebagai berikut:

Tabel 3.10 Interpretasi Tahap Perkembangan Kognitif Berdasarkan Skor GALT

Skor	Tahap Perkembangan Intelektual
0 – 4	Operasional Konkret
5 – 7	Operasional Transisi
8 – 12	Operasional Formal

(Roadrangka, 1983)

c. Korelasi antara Kemampuan Berpikir Logis dengan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Penentuan hubungan antara tingkat penalaran siswa dengan keterampilan berpikir tingkat tingginya dilakukan dengan melihat nilai rata-rata dari hasil tes awal, tes akhir, dan skor *n-gain* dari tes kognitif tingkat tinggi untuk setiap tingkat penalaran. Selain itu untuk mengetahui hubungan antara kemampuan penalaran (berpikir logis) siswa dengan keterampilan berpikir tingkat tingginya dilakukan uji regresi linear dan uji korelasi *product moment*.

Uji regresi linear dilakukan untuk menentukan kebermaknaan dan kelinearan hubungan antara kemampuan berpikir logis dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Untuk itu perlu ditentukan terlebih dahulu persamaan umum regresi linear yang melibatkan kemampuan berpikir logis dan kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai variabel-variabelnya. Untuk menentukan persamaan umum regresi linear tersebut digunakan rumusan-rumusan berikut.

$$Y = a + bX$$

Dengan:

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

(Sugiyono, 2010)

Keterangan:

a = Konstanta (Nilai Y ketika $X = 0$).

b = Koefisien regresi/angka arah.

Setelah itu, untuk menentukan keberartian dan linearitas persamaan (koefisien) regresi yang diperoleh, dilakukan analisis varians (ANOVA) untuk regresi linear sederhana. Berikut persamaan-persamaan yang digunakan dalam melakukan analisis varians regresi linear.

$$JK(T) = \sum Y^2$$

$$JK(a) = \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JK(b|a) = b \left[\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right]$$

$$JK(S) = JK(T) - JK(a) - JK(b|a)$$

$$JK(TC) = \sum x_i \left[\Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{n_i} \right] \quad JK(G) = JK(S) - JK(TC)$$

(Sugiyono, 2010)

Keterangan:

JK(T) = Jumlah kuadrat total JK(a) = Jumlah kuadrat koefisien a
 JK(b|a) = Jumlah kuadrat regresi (b|a) JK(TC) = Jumlah kuadrat tuna cocok
 JK(S) = Jumlah kuadrat sisa JK(G) = Jumlah kuadrat galat

Setelah dilakukan penentuan nilai-nilai di atas, kemudian dilakukan uji F seperti ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.11 Analisis Varians Regresi Linear Sederhana

Sumber Varians	Dk	JK	KT	F
Total	N	ΣY^2	ΣY^2	
Koefisien (a) Regresi(b a)	1 1	JK(a) JK(b a)	JK(a) $s_{reg}^2 = JK(b a)$	$\frac{s_{reg}^2}{s_{sis}^2}$
Sisa	n-2	JK(S)	$s_{sis}^2 = \frac{JK(S)}{n-2}$	
Tuna Cocok Galat	k-2 n-k	JK(TC) JK(G)	$s_{TC}^2 = \frac{JK(TC)}{k-2}$ $s_G^2 = \frac{JK(G)}{n-k}$	$\frac{s_{TC}^2}{s_G^2}$

(Sugiyono, 2010)

Selanjutnya harga F hitung yang diperoleh dibandingkan dengan F tabel. Jika $F_{reg} > F_{tabel}$, maka persamaan (koefisien) regresi berarti. Sementara jika $F_{TC} < F_{tabel}$, maka regresi linear.

Sementara uji korelasi *product moment* dilakukan untuk menguji hubungan antara nilai hasil tes berpikir logis siswa sebagai indikator kemampuan penalaran siswa dengan nilai *n-gain* tes kemampuan kognitif tingkat tinggi sebagai indikator dari peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Persamaan uji korelasi *product moment* yang digunakan yaitu:

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

(Arikunto, 2011)

Setelah nilai koefisien korelasi *product moment* (r_{xy}) diperoleh, kemudian dihitung pula koefisien determinasi. Besarnya koefisien determinasi dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$\text{Koefisien determinasi } (r^2) = r_{xy}^2$$

(Sugiyono, 2010)

J. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Secara garis besar, tahap persiapan terdiri dari: studi pendahuluan, studi literatur, penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data, serta penilaian (*judgement*) perangkat pembelajaran dan instrumen.

a. Studi Pendahuluan

Pada studi pendahuluan dilakukan pengumpulan data mengenai kondisi pembelajaran fisika di sekolah. Pada studi pendahuluan dilakukan: 1) observasi kelas untuk mengetahui kondisi pembelajaran yang terjadi di lapangan, 2) wawancara untuk mengetahui lebih lanjut mengenai pembelajaran yang dilakukan, 3) dokumentasi untuk mengetahui pencapaian-pencapaian hasil belajar siswa pada ranah kognitif, dan 4) pemberian tes kognitif tingkat tinggi yang digunakan sebagai indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Data-data yang diperoleh dari studi pendahuluan ini menunjukkan rendahnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dan pembelajaran yang dilakukan belum melibatkan kegiatan-kegiatan yang melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi.

b. Studi Literatur dan Kurikulum

Studi literatur dan studi kurikulum dilakukan untuk mencari solusi alternatif dari permasalahan yang ditemukan pada studi pendahuluan. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh teori akurat dan inovatif yang dapat dijadikan solusi terhadap permasalahan yang ditemui pada studi pendahuluan. Hasil kajian literatur diperoleh bahwa pembelajaran yang berbasis inkuiri dapat dijadikan sebagai alternatif dalam melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Di sisi lain studi kurikulum bertujuan untuk mengetahui pokok bahasan dari standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan digunakan sebagai bahan ajar. Selanjutnya hasil kajian studi literatur dan kurikulum dijadikan rujukan sebagai bentuk pembelajaran yang hendak diterapkan.

- c. Penyusunan Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Pengambilan Data
Perangkat pembelajaran yang disusun meliputi: silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan skenario pembelajaran dengan menerapkan bentuk pembelajaran sesuai kedua kajian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu pembelajaran yang berbasis inkuiri. Sementara instrumen yang disusun meliputi instrumen tes kognitif tingkat tinggi dan instrumen berpikir logis yang diadaptasi dari GALT.
- d. Penilaian (*Judgement*) Perangkat Pembelajaran dan Instrumen
Setelah dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data, maka perlu dilakukan *judgement* sebelum langsung digunakan dalam pelaksanaan. Perangkat pembelajaran dinilai dan diperiksa oleh dosen pembimbing. Sementara instrumen pengambilan data di-*judgement* oleh dua orang dosen ahli.
- e. Revisi Perangkat Pembelajaran dan Instrumen
Setelah dilakukan *judgement* terhadap perangkat pembelajaran beserta instrumen, maka dilakukan perbaikan terhadap hal-hal yang perlu diperbaiki sebelum digunakan dalam tahap pelaksanaan.
- f. Uji Coba Instrumen Pengambilan Data
Setelah dilakukan revisi terhadap instrumen yang telah di-*judgement* oleh dosen ahli, dilakukan uji coba instrumen untuk mengetahui

kelayakan instrumen yang dibuat dengan meninjau validitas kriterium, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian:

Tahap pelaksanaan ini merupakan tahap pengumpulan data. Berikut hal-hal yang dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian:

a. Pemberian Tes Awal (*Pre-test*)

Sebelum diberikan perlakuan (*treatment*) pada siswa kelas penelitian, dilakukan pemberian tes kognitif tingkat tinggi awal (*pre-test*). *Pre-test* tersebut bertujuan untuk mengetahui kemampuan kognitif tingkat tinggi awal siswa.

b. Pemberian Perlakuan (*Treatment*)

Setelah dilakukan tes awal, maka berikutnya diberikan perlakuan. Perlakuan yang dimaksud adalah penerapan pembelajaran berbasis inkuiri. Selama proses pemberian perlakuan berlangsung, dilakukan pengamatan terhadap jalannya pembelajaran di kelas oleh observer.

c. Pemberian Tes Akhir (*Post-test*)

Setelah pemberian perlakuan selesai, dilakukan pemberian tes kognitif tingkat tinggi akhir dan tes berpikir logis pada siswa. Tes kognitif tingkat tinggi akhir bertujuan untuk mengetahui kemampuan kognitif tingkat tinggi setelah diberikan perlakuan. Sementara tes berpikir logis bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir logis siswa yang kemudian ditafsirkan menjadi tahap perkembangan intelektualnya setelah pemberian perlakuan.

Waktu tahap pelaksanaan penelitian ini ditunjukkan dalam tabel 3.12 berikut ini.

Tabel 3.12 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tanggal Pelaksanaan	Deskripsi
27 Februari 2014	Tes kognitif tingkat tinggi awal I
28 Februari 2014	Tes kognitif tingkat tinggi awal II
6 Maret 2014	Implementasi model inkuiri lab. I materi tekanan

Imam Akbar Ramadhan, 2014

PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN KAITANNYA DENGAN KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS SISWA SMA MELALUI PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI

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

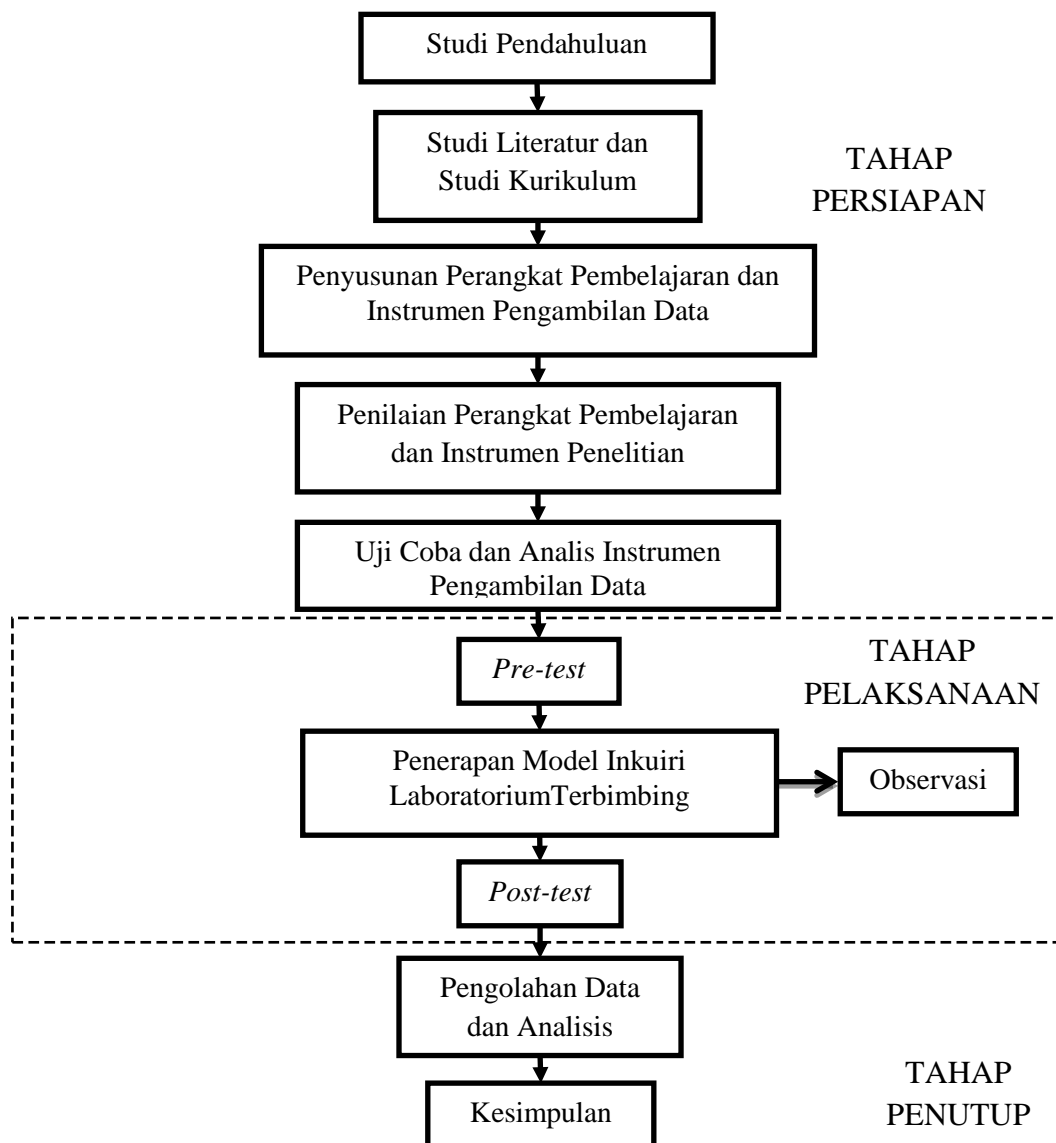
	hidrostatik
7 Maret 2014	Implementasi model inkuiri lab. II materi hukum Pascal
13 Maret 2014	Implementasi model inkuiri lab. III materi hukum Archimedes
14 Maret 2014	Tes kognitif tingkat tinggi akhir I
24 Maret 2014	Tes kognitif tingkat tinggi akhir II dan Tes berpikir logis akhir

3. Tahap Penutup

Pada tahap penutup akan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan dan menganalisis terhadap keterlaksanaan model inkuiri laboratorium yang digunakan.
- b. Melakukan pengolahan data yang meliputi: penentuan besarnya nilai *gain* yang dinormlisasi terhadap hasil *pre-test* dan *post-test* untuk tes kognitif tingkat tinggi, penafsiran terhadap tingkat penalaran siswa berdasarkan nilai tes berpikir logis, dan penafsiran hubungan antara tingkat penalaran siswa dengan keterampilan berpikir tingkat tingginya.
- c. Melakukan analisis terhadap hasil pengolahan data.
- d. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan dan analisis data untuk menjawab permasalahan penelitian.
- e. Memberikan saran terhadap aspek-aspek penelitian yang menyebabkan kurang-optimalan dalam penelitian.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan digambarkan melalui bagan berikut ini.



Gambar 3.2 :Diagram alur penelitian